

OGRANICZANIE ZAKAŻEŃ SZPITALNYCH Z WYKORZYSTANIEM ŚRODKÓW ARCHITEKTONICZNYCH



Rafał Janowicz

Gdańsk 2019

OGRANICZANIE ZAKAŻEŃ SZPITALNYCH Z WYKORZYSTANIEM ŚRODKÓW ARCHITEKTONICZNYCH

Rafał Janowicz

Gdańsk 2019



Recenzenci:
dr hab. inż. arch. Przemysław Nowakowski
dr hab. inż. arch. Robert Idem, prof. PG

Chciałbym serdecznie podziękować wszystkim osobom,
które przyczyniły się do powstania tej pracy, w szczególności:
pracownikom Wojewódzkiej Stacji Sanitarno-Epidemiologicznej w Gdańsku,
panu Tomaszowi Augustyniakowi oraz pani Anecie Bardoń-Błaszkwskiej.

Redakcja: Aleksandra Bednarska

Projekt graficzny i skład: Piotr Mróz

Na okładce: Wnętrze sali operacyjnej. Projekt i fot. Rafał Janowicz, realizacja 2018 r.

Publikacja jest udostępniona na licencji Creative Commons:
uznanie autorstwa – użycie niekomercyjne – bez utworów zależnych 4.0 Międzynarodowa, (CC BY-NC-ND 4.0).
Pełna treść licencji dostępna na stronie creativecommons.org

© Copyright by Rafał Janowicz
© Copyright by Wydział Architektury Politechniki Gdańskiej

ISBN 978-83-64333-27-9

Druk i oprawa
Wydawnictwo Wydziału Architektury Politechniki Gdańskiej
ul. Gabriela Narutowicza 11/12
80-233 Gdańsk

Gdańsk 2019

Wydanie I



SPIS TREŚCI

Słowo wstępne	5
1. Wstęp	7
1.1 Wprowadzenie do tematyki	7
1.2 Obszar badawczy	11
1.3 Cel pracy, hipotezy badawcze i zakres opracowania	12
1.4 Stan badań	15
2. Tło problematyki transmisji zakażeń w jednostkach medycznych	23
2.1 Drogi transmisji czynników chorobotwórczych	25
2.2 Klasyfikacja czynników chorobotwórczych	29
2.3 Zagrożenia wynikające z lekoopornych szczepów bakterii	31
2.4 Rozwój myśli architektonicznej w kształtowaniu obiektów służby zdrowia	35
3. Zakażenia szpitalne w Polsce	41
3.1 Struktura zakażeń szpitalnych w Polsce	43
3.2 Rozkład zakażeń w obszarach szpitalnych	47
3.3 podstawowe elementy systemu bezpieczeństwa epidemicznego w Polsce	51
4. Ryshistorii architektury szpitalnej w kontekście zagrożeń epidemicznych	55
4.1 Kształtowanie obiektów służby zdrowia w Polsce po II wojnie światowej	55
5. Ocena istniejących rozwiązań w Polsce	59
5.1 Deficyty rozwiązań organizacyjnych istniejącego systemu ochrony epidemiologicznej	59
5.2 Deficyty prawne w zakresie rozwiązań architektonicznych w obiektach ochrony zdrowia	63
5.3 Potrzeba standaryzacji rozwiązań architektonicznych w obiektach medycznych	69
5.4 Poziom wykorzystania środków architektonicznych w profilaktyce zakażeń szpitalnych	71
5.5 Podstawy prawne oceny ryzyka epidemicznego w placówce medycznej	77
5.6 Metody oceny ryzyka epidemicznego w jednostce medycznej	79



6.	Architektura jako narzędzie wspomagania bezpieczeństwa epidemicznego	85
6.2	Pacjent jako źródło zakażeń	89
6.2.1	Pacjent wymagający natychmiastowej pomocy – analiza układu funkcjonalnego szpitalnego oddziału ratunkowego	91
6.2.2	Pacjent separowany – architektura zespołu pomieszczeń izolacji	103
6.2.3	Pacjent w obszarze wysokiego ryzyka zakażenia – rozwiązania architektoniczne sali intensywnego nadzoru w obrębie OAIT	111
6.2.4	Pacjent w obszarze oddziału pielęgnacyjnego, organizacja pokoju łóżkowego	121
6.3	Personel jako źródło zakażeń szpitalnych	131
6.3.1	Wpływ rozwiązań architektonicznych na higienę rąk	133
6.3.2	Rozwiązania architektoniczne w obszarach zwiększonego ryzyka na przykładzie zespołów szatniowych	141
6.4	Sprzęt medyczny jako rezerwuár zakażeń – z wykorzystaniem zasady ruchu postępowego	147
6.5	Wpływ środowiska szpitalnego na transmisję zakażeń – przykład znaczenia rozwiązań materiałowych w procesach dezynfekcji	153
6.6	Informacyjna funkcja architektury w prewencji zakażeń szpitalnych	165
7.	Podsumowanie	171
7.1	Niedoskonałości systemu prawnego wspierającego kontrolę epidemiczną	171
7.2	Niewykorzystany potencjał rozwiązań architektonicznych w prewencji zakażeń szpitalnych	173
7.3	Potrzeba aktywnego udziału architektów w interdyscyplinarnych zespołach kontroli zakażeń szpitalnych	177
8.	Literatura	181
8.1	Bibliografia	181
8.2	Rozporządzenia i akty prawne	196
8.3	Raporty oraz wytyczne instytucji kontroli zakażeń szpitalnych oraz innych organizacji	198
8.4	Netografia	200
8.5	Inne źródła	201
8.6	Spis ilustracji	202

Słowo wstępne

Szpital jako obiekt o funkcji leczniczej musi spełniać bardzo wysokie standardy higieny i stanowić bezpieczną przestrzeń dla pacjentów, personelu i odwiedzających. Pomimo podejmowania licznych środków ostrożności infekcje szpitalne stanowią wciąż istotny problem w działalności jednostek medycznych. Przeciwdziałanie im stanowi wyzwanie m.in. dla służb technicznych szpitala.

W Polsce aktualne wytyczne w zakresie kształtowania obiektów leczniczych w wielu przypadkach wydają się niewystarczające. Zbudowanie skutecznej strategii zapobiegania zakażeniom szpitalnym, w szczególności w kontekście zmieniających się technologii medycznych i zagrożeń, wymaga wypracowywania indywidualnych rozwiązań technicznych dostosowanych do możliwości i potrzeb szpitala. W swojej pracy pan Rafał Janowicz podjął wyzwanie polegające na ocenie istniejących struktur budowlanych pod kątem uwarunkowań wynikających z zapobiegania HAI oraz próbę ich oceny, na podstawie badań naukowych. Przy ograniczonych środkach finansowych, które pozostają w dyspozycji służb technicznych szpitali publicznych w Polsce, publikacje wspomagające podejmowanie racjonalnych technicznie i ekonomicznie działań są bardzo potrzebne. Niniejszą pracę polecam jako ważny głos w sprawie polityki kształtowania rozwiązań przestrzennych obszarów medycznych.

Mirosław Klause

Dyrektor techniczny
Szpitala Specjalistycznego
im. F. Ceynowy w Wejherowie
w latach 1990–2018





1. WSTĘP

Ilustracja 1.0 Sala operacyjna (obszar o szczególnym znaczeniu w profilaktyce HAI), fot. autor, 2018 r.

1.1 WPROWADZENIE DO TEMATYKI

Zakłady opieki zdrowotnej to obiekty, których architektura kreowana jest pod silnym wpływem wymagań sanitarno-higienicznych oraz wytycznych technologii medycznej. W procesie projektowania przyszłych zakładów opieki zdrowotnej i modernizacji istniejących jednostek ważny element stanowi potrzeba zapewnienia bezpieczeństwa wszystkich użytkowników. W obiektach medycznych zależy ona od standardowych czynników występujących w budynkach użyteczności publicznej oraz dodatkowych, wynikających z procedur leczniczych. Na jego zapewnienie wpływa bardzo skomplikowany układ zależności, który wynika z występującego w ich obrębie zwiększonego ryzyka epidemicznego.

Primum non nocere (z łac. po pierwsze nie szkodzić) to szczególna zasada etyczna obowiązująca od stuleci w medycynie. Odnosi się ona do dbałości o to, by aktywności diagnostyczne i lecznicze nie przyczyniły się do pogorszenia stanu zdrowotnego pacjenta. Niestety w kontekście współczesnego leczenia zbiorowego, z jakim mamy do czynienia w szpitalu, reguły tej trudno przestrzegać. Masowy charakter udzielanych usług zdrowotnych sprawia, że środowisko szpitalne staje się zagrożeniem dla zdrowia hospitalizowanych oraz personelu medycznego.

Charakterystyczne dla jednostek leczniczych zjawisko to występowanie w ich obrębie zakażeń związanych z opieką medyczną (ang. *hospital-acquired infection* – HAI). Zjawisko zakażenia szpitalnego jest definiowane jako nabycie infekcji podczas pobytu lub leczenia w jednostkach medycznych, przede wszystkim w szpitalach, „w przypadku gdy choroba:

- a) nie pozostawała w momencie udzielania świadczeń zdrowotnych w okresie wylegania albo
- b) wystąpiła po udzieleniu świadczeń zdrowotnych, w okresie nie dłuższym niż najdłuższy okres jej wylegania” (Dz.U. 2008 nr 234 poz. 1570 ze zmianami Art. 2.33).

Proces zakaźny to całość zdarzeń związanych z przebyciem przez drobnoustroj drogi od miejsca, gdzie bytuje i się rozmnaża, do osoby podatnej na zakażenie. Przy ocenie zakażenia istotne jest potwierdzenie, że infekcja już zaatakowała organizm pacjenta przed przyjęciem do szpitala lub choroba nie znajdowała się w fazie inkubacji. Jej występowanie oraz przebieg powinny być potwierdzone klinicznie oraz laboratoryjnie. Postęp badań nad problematyką spowodował, że zjawisko zakażeń szpitalnych analizowane jest również w kontekście innych placówek medycznych niż szpitale, takich jak domy opieki nad osobami starszymi lub niepełnosprawnymi oraz ambulatoria. Za osoby narażone na tego typu infekcje zaczęto również uznawać pracowników medycznych. Zakażenia te wiążą się z wysokimi kosztami i stanowią bezpośrednie zagrożenie zawodowe dla personelu. HAI prowadzą do istotnych powikłań, a nawet zgonów związanych z opieką medyczną, których przyczyną mogą być różne mikroorganizmy, w szczególności bakterie wielolekooporne (Łyczyńska i Stawiński 2003; Lange i inni 2012; Sadowska i inni 2016; Unahalekhaka 2016; Bocicor i inni 2017; Sunder i inni 2018).

Zakażenia szpitalne są problemem ogólnosięciowym, niezależnie od czynników geograficznych, politycznych, społecznych lub ekonomicznych. Badania koncentrujące się na wpływie środowiska szpitalnego na jego użytkowników wykazują, że zakażenia szpitalne wraz z błędami medycznymi odpowiadają za wysoki odsetek śmiertelności obywateli, nawet w krajach z zaawansowanym systemem opieki zdrowotnej. Agencja rządu federalnego Stanów Zjednoczonych – Centra Kontroli i Prewencji Chorób (ang. *Centers for Disease Control and Prevention – CDC*), podała, że w 2011 roku odnotowano ponad 720 tys. przypadków zakażeń szpitalnych. Szacuje się, że doprowadziły one do 75 tys. zgonów (Ethington i inni 2018). Wprowadzone w tzw. międzyczasie aktywności kontroli i prewencji epidemiologicznej przyczyniły się do poprawy sytuacji. Badania przeprowadzone w 2015 roku w tym zakresie wykazały, że pacjenci nabywali co najmniej 16% mniej HAI w porównaniu z danymi uzyskanymi w badaniu z 2011 roku. Niemniej zjawisko to stanowi nadal jedno z większych zagrożeń cywilizacyjnych (Centers for Disease Control and Prevention 2018).

Analizując powyższą tematykę, można zaobserwować zróżnicowanie poziomu i struktury występowania zakażeń szpitalnych w zależności od kraju. Rozbieżności uwidaczniają się przy okazji przeglądu porównawczego systemów prewencji mających na celu zapobieganie temu zjawisku. Wiadomo, że stopień występowania zakażeń dotyczących opieki zdrowotnej zależy od wielu czynników, takich jak: rodzaj i wielkość szpitala, jakość systemu opieki zdrowotnej, charakterystyki pacjentów (choroby współistniejące oraz odporność), różnice metodologiczne dotyczące interpretacji definicji zakażeń związanych z opieką zdrowotną, różnice w dostępności testów diagnostycznych, różnice w poziomie szkolenia i umiejętności pracowników służby zdrowia oraz różnice w przeprowadzaniu raportów sprawozdawczych w szpitalach i między krajami (European Centre for Disease Prevention and Control 2013). Współczesne badania wykazują, że występowanie zakażeń szpitalnych w USA, Kanadzie, Wielkiej Brytanii i krajach śródziemnomorskich jest na stosunkowo wysokim poziomie, podczas gdy w krajach skandynawskich oraz w Holandii występuje w dużo niższym stopniu (Hamilton 2013).



Prowadzone na bieżąco analizy wskazują, że statystycznie 7 pacjentów w państwach z gospodarką rozwiniętą i 10 w państwach rozwijających się na każde 100 osób hospitalizowanych doznaje zakażeń szpitalnych. Warto podkreślić, że u jednego pacjenta może wystąpić kilka postaci klinicznych HAI, a ich obecność będzie generować niepotrzebne koszty, ludzkie cierpienia, a nawet poważne stany chorobowe i zgony (Ochocka 2017: 7). W 2008 roku Europejskie Centrum Zapobiegania i Kontroli Chorób oszacowało, że roczna zachorowalność dotyczy 4 131 000 pacjentów w Europie i prowadzi ona do 37 tys. zgonów. Roczne straty finansowe wynikające z kosztów leczenia oraz zwiększenia czasu pobytu w szpitalu (do 16 milionów dodatkowych dni hospitalizacji) szacuje się na około 7 miliardów euro (Unahalekhaka 2016).

Przeprowadzone w Polsce w ostatnim czasie badania dotyczące stopnia występowania infekcji związanych z opieką zdrowotną wskazują, że z blisko 8 milionów hospitalizowanych rocznie pacjentów 6–7% doświadczyło zakażenia szpitalnego. Nawet przy uwzględnieniu zawyżania wyników badań punktowych w stosunku do zachorowalności pozwala to założyć, że ok. 5% pacjentów polskich szpitali ulega zakażeniom szpitalnym, co daje roczną liczbę zakażeń szpitalnych w wysokości ok. 400 tys. (Bulanda i inni 2016).

Zakażenia w obiektach opieki medycznej to szeroka i wieloaspektowa problematyka, zajmująca bardzo ważną pozycję we współczesnej epidemiologii (Zieliński 2009). Badania przeprowadzone na przełomie XX i XXI wieku wykazały, że pomimo systematycznego wprowadzania programów prewencyjnych poziom zakażeń szpitalnych rośnie na całym świecie (Scott 2004). Jedne z pierwszych kompleksowych badań poszukujących przyczyn wzrostu wskaźnika zakażeń szpitalnych w amerykańskich szpitalach wskazały na cztery główne czynniki, które do tego zjawiska prowadzą:

- zbyt sporadyczna i nieodpowiednio przeprowadzana procedura mycia rąk przez personel mający bezpośredni kontakt z pacjentami;
- większy odsetek pobytów w szpitalach pacjentów o obniżonej odporności;
- intensywne stosowanie w ostatnich dekadach środków przeciwdrobnoustrojowych w szpitalach i placówkach opieki długoterminowej, tworzące tym samym szeroki rezerwuár lekoopornych drobnoustrojów;
- remonty i przebudowy infrastruktury budowlanej i technicznej szpitali stwarzające ryzyko chorób (Weinstein 1998).

Odkrycie w XX wieku antybiotyków niewątpliwie odmieniło współczesną medycynę. Po II wojnie światowej przyjęto, że penicylina jest „cudownym lekiem”, zdolnym do pokonania wszelkich infekcji (Hamilton 2013). Przez krótki okres wydawało się, że będą one stanowiły również rozwiązanie problemu zakażeń szpitalnych, niestety ich szerokie stosowanie stało się przyczyną powstania nowych, penicylinoodpornych szczepów gronkowców (Zieliński 2009: 14). W latach 70. i 80. wzrost stosowania antybiotyków oraz zwiększenie stosowania środków przeciwdrobnoustrojowych w szpitalach i placówkach opieki długoterminowej spowodowały powstanie rezerwuarów szczepów opornych drobnoustrojów (Weinstein 1998). Współcześnie problem zaostrza się – nowe szczepy bakterii nabierają oporności na działanie antybiotyków (Capriotti 2003). Przykładem tego zjawiska są szczepy gronkowca złocistego opornego na metycylinę (ang. *methicillin-resistant Staphylococcus aureus* – MRSA), które pomimo wprowadzonych obostrzeń i wytycznych nadal szybko rozprzestrzeniają się w szpitalach i innych obiektach opieki zdrowotnej (Madeo 2001; van Rijen i Kluytmans 2009; van Knippenberg-Gordebeke 2010; Hamilton 2013).



Coraz częściej zwraca się uwagę, że pacjent niezależnie od jego chorób współistniejących powinien być chroniony przed zakażeniami szpitalnymi. W związku z czym na pierwszy plan w aspekcie bezpieczeństwa epidemicznego wysuwane się procedury minimalizacji ryzyka zakażenia, w tym polityka antybiotykowa i tzw. uwarunkowania organizacyjno-techniczne, m.in. rozwiązania architektoniczne. Dynamiczny rozwój nauk medycznych sprawia, że duża część obiektów leczniczych wymaga modernizacji. Ich układ przestrzenny jest przebudowywany i dostosowywany do aktualnych zaleceń, zaś architektura podlega ciągłym przekształceniom. Współczesny szpital jako obiekt użyteczności publicznej przyrównywany jest często do budynku-miasta, w ramach którego kształtowane są przestrzenie o różnym stopniu dostępności. Jego architektura ukierunkowana jest na funkcje medyczne związane z procesem leczenia, uzupełniane o elementy dodatkowe. Proces planowania takich obiektów traktowany jest coraz szerzej. Włączane są do niego zagadnienia wynikające z postępu technicznego badań naukowych i podejmowanych prób całościowego spojrzenia na potrzeby człowieka. Na znaczeniu zyskują potrzeby socjalne człowieka w obiekcie opieki zdrowotnej, który poza funkcjami medycznymi „jednocześnie formuje przestrzenne ramy mikrokosmosu interakcji społecznych rozgrywających się pomiędzy pacjentami i personelem, gośćmi i mieszkańcami” (Awtuch 2015: 77). Powoduje to konieczność poszukiwania potwierdzonej badaniami równowagi rozwiązań architektonicznych, pozostających pod wpływem idei szpitala jako miejsca otwartego, dostępnego i publicznego, a kontrolą mającą na celu ograniczenie rozprzestrzeniania się zakażeń i chorób zakaźnych. Współcześnie eksperci w zapobieganiu i kontroli zakażeń (ang. *infection prevention and control – IPC*) wskazują infekcje związane z opieką zdrowotną jako istotny problem dotyczący bezpieczeństwa pacjentów. Zwracają również uwagę, że zakażeniom szpitalnym bardzo często można zapobiec (Soule 2016).

Statystyki zakażeń szpitalnych w Polsce skłaniają do wniosku, że należy poszukiwać optymalnych form minimalizacji ryzyka zakażeń, w tym drobnoustrojami lekoopornymi. Istniejący system zorientowany jest na zapobieganie rozprzestrzenianiu się w szpitalach wysoce zakaźnych i opornych patogenów. Wśród elementów istotnych dla systemu kontroli zakażeń związanych z opieką zdrowotną w Polsce wymienia się m.in.: audyty, kontrole wewnętrzne, edukację personelu oraz działania mające wpływ na jego zachowanie, planowanie pracy zespołu, ocenę efektów działania (Bulanda i inni 2016). Niemniej obecne koncepcje higieny nie doceniają w wystarczający sposób roli jednego z aspektów procesu prewencji zakażeń – architektury samego obiektu szpitalnego. Prawidłowa organizacja architektoniczna jednostki medycznej, procesu projektowego, a następnie realizacyjnego jest sposobem na zminimalizowanie możliwości wystąpienia zagrożenia epidemicznego. Odpowiednio zaplanowany i zrealizowany jej układ funkcjonalno-przestrzenny, wspomagany przez zaawansowane układy instalacji technicznych, jak wentylacja mechaniczna, systemy teletechniczne oraz skuteczna dekontaminacja, jest w stanie zapewnić prawidłowe funkcjonowanie i bezpieczne dla użytkowników warunki sanitarne i higieniczne.

Specyfika obiektów służby zdrowia powoduje, że badania nad ich strukturą, w szczególności w polskich warunkach, są potrzebne, a niedostatek literatury dotyczącej tego tematu wskazuje na konieczność ich aktualizacji. Wiele zespołów badawczych zajmujących się zagadnieniami epidemiologicznymi potwierdza potencjalną rolę czynników architektonicznych w zapobieganiu zakażeniom szpitalnym i potrzebę analizy roli celowo zaprojektowanego środowiska fizycznego w odniesieniu do bezpieczeństwa (Ulrich 2006; Bracco i inni 2007; Hamilton 2013).



Przed przystąpieniem do pracy założono, że współcześnie architektura może stanowić jeden z filarów bezpieczeństwa epidemiologicznego i racjonalną odpowiedź na zagrożenia wynikające z wysokiego poziomu zakażeń szpitalnych oraz nabywania lekooporności przez drobnoustroje.

1.2 OBSZAR BADAWCZY

Zagrożenia epidemiczne występujące w fizycznej przestrzeni życia człowieka są obszarem badań, który jest podejmowany przez specjalistów z wielu dziedzin nauki. Ich interdyscyplinarność wynika zarówno ze skali zagrożeń, jak i z bardzo szerokiego kontekstu badawczego. Według systematyki podziału dziedzin nauki zaproponowanej przez Organizację Współpracy Gospodarczej i Rozwoju (OECD 2007) zagadnienia badawcze związane z tą tematyką są przedmiotem wielu dziedzin nauki:

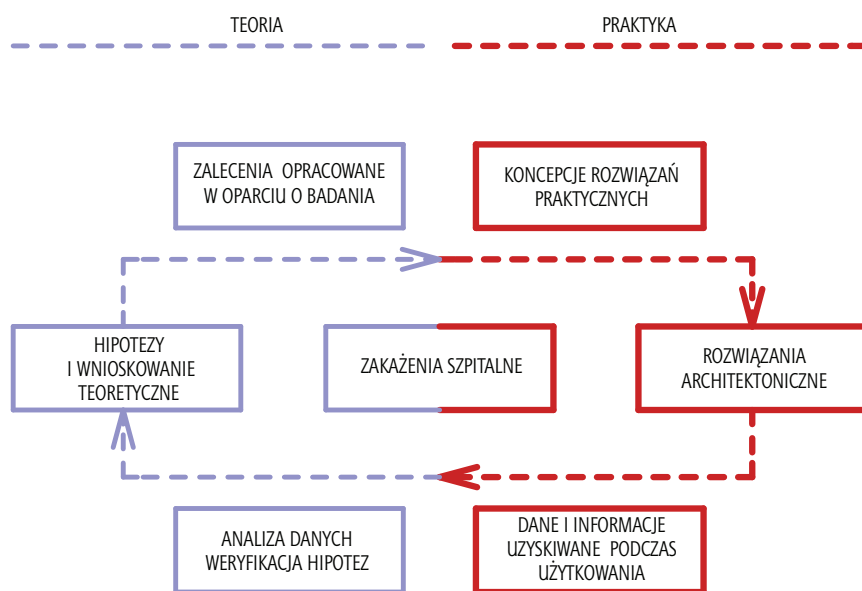
- w obszarze nauk przyrodniczych pojawiają się zarówno w zakresie zainteresowania nauk biologicznych i badań dotyczących wirusologii, mykologii, mikrobiologii, ale również i w odniesieniu do nauk chemicznych, gdzie prowadzone są studia nad związkami chemicznymi skutecznymi w zakresie stosowania środków dezynfekcji;
- w obszarze nauk medycznych i nauk o zdrowiu dotyczą tematyki zakażeń, chorób zakaźnych i epidemiologii;
- w obszarze nauk społecznych: prawo, pedagogika, ale również ekonomia i zarządzanie, ze względu na badania dotyczące organizacji procesów w zakresie zarządzania bezpieczeństwem epidemiologicznym;
- w obszarze nauk inżynierskich i technicznych, na przykład w obszarze inżynierii architektonicznej, inżynierii materiałowej, inżynierii medycznej czy medycznej techniki laboratoryjnej. W celu zapobiegania zakażeniom wykorzystywana jest również wiedza z zakresu systemów automatyzacji i kontroli;
- w obszarze nauk humanistycznych w zakresie projektowania architektonicznego jako dziedziny nauki dotyczącej kształtowania przestrzeni, w której występują zagrożenia epidemiczne.

Tak szeroki interdyscyplinarny zakres zagadnienia badawczego powoduje, że kształtowanie przestrzeni ochrony zdrowia poprzez architekturę, jako jednego z elementów systemu mającego zapewnić bezpieczeństwo sanitarno-higieniczne, jest zadaniem trudnym, wymagającym współpracy specjalistów z wielu dziedzin. Architektura odpowiada na naturalną u człowieka potrzebę przebywania w bezpiecznej przestrzeni (o akceptowalnym poziomie ryzyka) poprzez stworzenie układów przestrzennych, które pomagają wdrażać procedury bezpieczeństwa i ograniczać zagrożenia wynikające zarówno z normalnego użytkowania pomieszczeń, jak i powstałych w przypadku nieprzewidzianych zdarzeń. Zmieniająca się rzeczywistość oraz wzrastający poziom wiedzy o zagrożeniach epidemicznych powodują, że kształtowanie architektury jest zagadnieniem nie tylko wieloaspektowym, ale również ciągle ewoluującym w poszukiwaniu rozwiązań optymalnych. Zmienny charakter zagrożeń powoduje konieczność ciągłych analiz i walidacji rozwiązań przestrzennych. Problematyka ta ma również szerokie spektrum, ponieważ bezpieczeństwo to należy odnosić do wszystkich użytkowników przestrzeni, a więc w przypadku szpitala zarówno do personelu, pacjentów, jak i osób odwiedzających placówkę.

Architektura obiektów służby zdrowia jest dziedziną stosowaną, rozwija się dzięki synergii nauki i praktyki. Dzieje się tak, ponieważ zasady i zalecenia teoretyczne przez



nią wypracowane znajdują zastosowanie w realizowanych obiektach medycznych. Tym samym rozwiązania i badania praktyczne stają się źródłem podstawowych informacji zasilających rozważania teoretyczne. Zrozumienie relacji i problemów w kształtowaniu takich rozwiązań jest zadaniem wymagającym ciągłych badań. Dotyczą one analizy wpływu projektu architektonicznego na różnorodność i strukturę ogółu mikroorganizmów występujących w ramach zbudowanego środowiska oraz wskazują na to, że: „budynki są złożonymi ekosystemami, w których biliony drobnoustrojów współdziałają ze sobą, z ludźmi i otoczeniem. Zrozumienie procesów ekologicznych i ewolucyjnych, które determinują różnorodność i skład mikrobiomu środowiska zbudowanego – wspólnoty mikroorganizmów żyjących w pomieszczeniach – jest ważne dla zrozumienia związku między projektowaniem budynków, różnorodnością biologiczną a zdrowiem człowieka” (Kembel i inni 2011: 1469).



Ilustracja 1.2.0

Model przedstawiający związek pomiędzy badaniami teoretycznymi i wdrożeniami praktycznymi w kształtowaniu rozwiązań architektonicznych sprzyjających prewencji HAI, autor.

Prawidłowo zaprojektowane środowisko obiektów medycznych, ujmujące układ funkcjonalno-przestrzenny, jakość powietrza, oświetlenie i elementy wystroju wnętrz, bezpośrednio wpływa na bezpieczeństwo użytkowników, minimalizując stopień występowania zakażeń szpitalnych i błędów medycznych na skutek nieergonomicznego ukształtowania środowiska pracy (Anjali i Rashid 2007). Skażenie powietrza wewnętrznego zanieczyszczeniami mikrobiologicznymi jest coraz częściej uznawane za problem zdrowia publicznego i może być odpowiedzialne za choroby związane z budynkiem (ang. *building-related illnesses* – BRI) oraz bezpośrednio wpływać na zjawisko zwane syndromem chorego budynku (ang. *sick-building syndrome* – SBS). Bioaerozole, czynniki biologiczne, takie jak grzyby, bakterie i wirusy w powietrzu wewnętrznym, mogą wywoływać reakcje alergiczne i drażniące, powodować zakażenia i choroby zakaźne. Osoby wrażliwe na wewnętrzne



problemy środowiskowe narzekają na wiele różnych objawów, od bólu głowy, zmęczenia, nudności, po podrażnienia spojówek oczu (Green i Scarpino 2001). Termin „choroba związana z budynkiem” (BRI) odnosi się do tych niekorzystnych skutków dla zdrowia, dla których istnieje ściśle określony związek między czynnikami środowiskowymi w konkretnym budynku i wynikającymi z tego zaburzeniami zdrowotnymi. Ta klasa chorób często obejmuje skórę i drogi oddechowe ze względu na łatwość, z jaką wewnętrzne zanieczyszczenia środowiskowe wchodzą w kontakt z tymi tkankami.

Czynniki związane z pracami budowlanymi wpływają na zdrowie człowieka i mogą wywoływać choroby. Dochodzi do tego za pomocą jednego z czterech mechanizmów: immunologicznego, zakaźnego, toksycznego lub wywołującego podrażnienie (Seltzer 1994: 351). Wiele współczesnych badań dotyczących zakażeń szpitalnych potwierdziło związki pomiędzy zwiększonym ryzykiem epidemicznym i prowadzonymi w obiektach medycznych a remontami i przebudowami. W przypadku większości zdrowych osób ekspozycja środowiskowa na patogeny nie powodują rozwoju choroby, ale pacjenci z upośledzoną odpornością są podatni na zachorowania wywoływane przez bakterie, grzyby i wirusy. Zjawisko jest na tyle ważne, że naukowcy nadali procesowi uwalniania szkodliwych drobnoustrojów podczas prac budowlanych w funkcjonującym ośrodku miano „puszki Pandory” (ang. *Pandor's Box*) (Clair i Colatrella 2013).

W niniejszej pracy podjęta została próba analizy rozwiązań architektonicznych w kontekście kształtowania barier sanitarno-higienicznych i wpływania na poprawę bezpieczeństwa sanitarno-higienicznego. Priorytetową sferą badań jest architektura, ale z powodu interdyscyplinarności tematyki zagrożeń sanitarno-higienicznych analizy badawcze dotyczą również w ograniczonym zakresie ergonomii, technologii medycznych oraz epidemiologii.

1.3 CEL PRACY, HIPOTEZY BADAWCZE I ZAKRES OPRACOWANIA

Celem pracy jest wykazanie potencjału rozwiązań architektonicznych w ograniczaniu transmisji zakażeń szpitalnych. Występujący w Polsce niedostatek szczegółowych wytycznych dotyczących projektowania obiektów architektonicznych skutkuje deficytami systemu bezpieczeństwa epidemicznego. Wznoszenie obiektów medycznych bez odpowiedniego ujęcia w projektach architektonicznych kwestii kontroli zagrożeń epidemicznych powoduje obniżoną jakość tej przestrzeni i znaczące braki w bezpieczeństwie użytkowania.

Monografia ma udowodnić hipotezę, że rozwiązania architektoniczne stanowią jedno z narzędzi prowadzących do obniżenia stopnia zakażeń szpitalnych, a odpowiednio opracowane rozwiązania projektowe wpływają na bezpieczeństwo epidemiczne. W związku z tym zmniejszają koszty leczenia infekcji występujących u pacjentów na skutek hospitalizacji oraz wydatki na bieżącą profilaktykę w zakresie sanitzacji i dezynfekcji.

Kwestia optymalnego kształtowania środowiska obiektów leczniczych jest obecnie rzadko ujmowana w Polsce jako element spójnej strategii ograniczania ryzyka epidemicznego i bezpieczeństwa zdrowotnego. W tym kontekście podjęto próbę oceny obowiązującego stanu prawnego w zakresie wytycznych do organizacji przestrzeni architektonicznej pod kątem bezpieczeństwa jej użytkowania. Przeprowadzono ją pod względem analizy aktualności i kompletności wytycznych zawartych w przepisach w kontekście wyników współczesnych badań, zestawiając problematykę z uwarunkowaniami praktyki projektowej.



W pracy odniesiono się również do niebezpieczeństw wynikających z pozostawienia obszarów nieuregulowanych prawnie, gdzie ustawodawca pozwala architektom na pewną uznaniowość projektowania zgodnie z „zasadami wiedzy technicznej” (art. 20 ust. 4 Dz.U. z 1994 Nr 89 poz. 414).

Podjęto również próbę opisanie procesu wspomagania bezpieczeństwa epidemicznego przez rozwiązania architektoniczne, zakładając możliwość ograniczania ryzyka epidemicznego poprzez rozwiązania architektoniczne. Ze względu na szeroki zakres tematyki ograniczono pracę do rozwiązań wykorzystujących narzędzia architektoniczne do kształtowania obiektów opieki zdrowotnej. W związku z tym w pracy prześledzono przykłady, których zadaniem jest przedstawienie potencjału rozwiązań przestrzennych w ograniczaniu ryzyka poprzez układy funkcjonalne, rozwiązania materiałowe, wyposażenie instalacyjne, aranżację pomieszczeń, wyposażenie technologii medycznej czy sposób komunikowania i informowania w obiekcie.

W ograniczonym zakresie uwzględniono odniesienia do badań i wiedzy z zakresu epidemiologii, ergonomii, technologii medycznych. Ich obecność wynika z próby wyjaśnienia uwarunkowań i procesów zachodzących podczas projektowania obiektów medycznych. W niniejszej pracy środowisko obiektu medycznego jest analizowane głównie w kontekście warsztatu architektonicznego. Pominięto szczegółowe omówienie problematyki rozwiązań dotyczących branż instalacyjnych, w szczególności wentylacji mechanicznej, klimatyzacji, instalacji wodociągowych i kanalizacyjnych, ogrzewania czy elektrycznych urządzeń teletechnicznych. Nie ujęto również problemów związanych z eksploatacją infrastruktury technicznej, pomimo jej ewidentnego wpływu na bezpieczeństwo epidemiczne w szpitalu. Przyjęto, że elementy te powinny być przedmiotem publikacji przygotowywanej przez interdyscyplinarny zespół obejmujący specjalistów z dziedziny projektowania instalacji sanitarnych, aby w pełny i wiarygodny sposób prześledzić potencjał tych zagadnień. Tematyka ta jest obecna już w polskich publikacjach naukowych (Keiser i inni 2007), lecz należałoby ją rozwinąć o możliwości racjonalnego wykorzystania systemu wentylacji mechanicznej w celu ograniczania zakażeń.

Obszar tematyczny rozwiązań architektonicznych, który dotyczy bezpieczeństwa epidemicznego, sam w sobie jest zbyt szeroki do przedstawienia w sposób kompleksowy, który obejmowałby wszystkie obszary medyczne (lecnicze) i problemy związane z ich kształtowaniem, dlatego problematykę prześledzono na przykładach mających bezpośrednie odniesienie do hipotez przedstawionych. Przyjęto również, że przykłady omawiane w niniejszej pracy dotyczyć będą infekcji nabytych w szpitalu (HAI).

Niniejsza praca to również rezultat zawodowych doświadczeń autora, wynikających z wykonywania wielu opracowań analitycznych na temat zagrożeń epidemicznych w istniejących i projektowanych obiektach oraz prób wdrożenia poprzez architekturę rozwiązań im zapobiegających. Zainteresowanie autora tematem badawczym wynika z prowadzenia od kilkunastu lat praktyki architektonicznej i przygotowywania projektów budynków o zwiększonych wymaganiach sanitarno-higienicznych, takich jak obiekty służby zdrowia, gastronomii, badań laboratoryjnych czy produkcji przemysłowej. Analizy towarzyszące realizowaniu inwestycji budowlanych potwierdziły zależność pomiędzy architekturą a bezpieczeństwem sanitarno-higienicznym użytkowników obiektów budowlanych. Przeprowadzone obserwacje na przykładzie obiektów o podwyższonych wymaganiach epidemiologicznych pozwoliły na uzupełnienie przedstawionych wyników badań o elementy praktyczne, stanowiące potwierdzenie i weryfikację hipotez badawczych. Pozwoliły również analizować zależność pomiędzy rolą architekta w procesie inwestycyjnym a kształtowaniem rozwiązań wpływających na bezpieczeństwo sanitarno-higieniczne.



Potrzeba badań dotyczących bezpieczeństwa epidemicznego wynika w szczególności z częstych zmian w prawodawstwie, braku szczegółowych wytycznych projektowych wspierających kontrolę epidemiologiczną oraz postępu technologicznego. Taka sytuacja powoduje szczególnie rodzaj odpowiedzialności architekta, dla którego niedostateczne opisanie standardów bezpieczeństwa komplikuje proces projektowy i inwestycyjny ze względu na konieczność każdorazowego indywidualnego wypracowywania standardów z tym związanych. Dlatego publikacja zawiera opis istniejącego stanu badań w zakresie powiązań architektury obiektów medycznych z zakażeniami szpitalnymi.

Publikacja zawiera również analizę porównawczą wybranych rozwiązań projektowych stosowanych w obiektach medycznych, poszerzoną o krytyczną analizę w celu potwierdzenia potencjału ograniczania zakażeń szpitalnych w Polsce z wykorzystaniem narzędzi architektonicznych. Wiele organizacji zawodowych i naukowych na świecie opublikowało wytyczne dotyczące kształtowania obiektów opieki medycznej w kontekście bezpieczeństwa epidemicznego. Niestety w Polsce wciąż brakuje podobnych opracowań, które opisywałyby w sposób spójny i całościowy wykorzystanie potencjału architektury do wdrażania rozwiązań zwiększających bezpieczeństwo użytkowników jednostek medycznych.

1.4 STAN BADAŃ

Problematyka zakażeń związanych z opieką zdrowotną jest podejmowana przez różnorodne organizacje o charakterze zarówno międzynarodowym, jak i lokalnym. W zakresie regulacji prawnych stanowi ona element systemu kontroli opisanego w obowiązujących w poszczególnych krajach przepisach, dotyczących kontroli epidemiologicznej i sytuacji zdrowia publicznego. Ich podstawowym zadaniem jest zapobieganie chorobom, nadzór nad nimi, prewencja, zwalczanie, a także zajmowanie się zagadnieniami zdrowotnymi związanymi ze środowiskiem naturalnym, środowiskiem pracy oraz z szeroko pojętą profilaktyką i poprawą stanu zdrowia publicznego.

Jedną z instytucji międzynarodowych zajmujących się tą problematyką jest Światowa Organizacja Zdrowia (ang. *World Health Organization – WHO*), do której zadań należy podejmowanie działań na rzecz współpracy między państwami w dziedzinie ochrony zdrowia i zwalczania chorób zakaźnych. Za jeden z głównych celów WHO wskazuje się osiągnięcie przez wszystkie państwa jak najwyższego możliwego poziomu zdrowia. Organizacja ta ma również za zadanie opracowywanie, ustanawianie i promowanie międzynarodowych standardów w odniesieniu do żywności, produktów biologicznych, farmaceutycznych i podobnych (Constitution of the World Health Organization 2006). Ze względu na różnorodność uwarunkowań lokalnych międzynarodowe organizacje, takie jak WHO, nie formułują całościowych, szczegółowych wytycznych dotyczących kształtowania obiektów ochrony zdrowia. Ich praca w kontekście architektury ma zwykle charakter zaleceń, na podstawie których powinny zostać każdorazowo wypracowane szczegółowe rozwiązania i standardy przestrzenne wdrażane na poziomie krajowym. Przykład takich wytycznych dotyczących środowiska szpitalnego możemy znaleźć w raporcie z 2005 roku: *World alliance for patient safety: WHO draft guidelines for adverse event reporting and learning systems: from information to action*. Koncentrują się one wokół tematu bezpiecznego pobytu pacjenta w obiektach medycznych i kontroli środowiska szpitalnego. Brakuje tam ujęcia tematu z perspektywy architekta jako osoby odpowiedzialnej za przestrzenną organizację obiektu medycznego.



W Stanach Zjednoczonych badania nad zjawiskiem zakażeń szpitalnych prowadzi m.in. Centrum Kontroli i Prewencji Chorób (*Centers for Disease Control and Prevention – CDC*) – agencja rządu federalnego wchodząca w skład Departamentu Zdrowia i Opieki Społecznej. Dodatkowo na rynku amerykańskim cyklicznie wydawane są wytyczne projektowania i budowy obiektów opieki zdrowotnej – *Guidelines for Design and Construction of Hospital and Health Care Facilities*. Jedno z pierwszych opracowań zostało przygotowane w latach 1996–1997 przez Amerykański Instytut Architektów (*American Institute of Architects – AIA*). W 1998 roku została założona niezależna organizacja *Facility Guidelines Institute (FGI)*, by zapewnić ciągłość wydawniczą i aktualność wytycznych poddawanych na bieżąco procesowi rewizji. Według tego dokumentu ocena ryzyka kontroli infekcji to wielodyscyplinarny proces organizacyjny, który skupia się na zmniejszeniu ryzyka zakażenia; działa poprzez fazy planowania, projektowania, budowy lub renowacji obiektu; koordynuje i porządkuje wiedzę na temat infekcji, czynników zakaźnych i środowiska opieki oraz powiązanych czynników ludzkich z przewidywanym wpływem zmian (2001: 166). Dane zawarte w opracowaniu zostały przygotowane przy współpracy kilku organizacji, m.in. Akademii Architektury Zdrowia działającej przy Amerykańskim Instytucie Architektury (*American Institute of Architects Academy of Architecture for Health – AIA/AAH*) oraz Amerykańskiego Departamentu Zdrowia i Pomocy Społecznej (*US Department of Health and Human Services*). Kolejne edycje były publikowane w latach 2006, 2010, 2014 i 2018. Ostatnie dwa wydania zostały opublikowane jako kilka osobnych tomów, w których eksperci omawiają oddzielnie współczesne koncepcje w zakresie opieki zdrowotnej dotyczące szpitali, domów dla osób starszych i wymagających opieki długoterminowej oraz ambulatoriów.

Podobne opracowania powstały również w Australii i w Kanadzie. Częściowo nawiązują one do amerykańskich wytycznych, ale koncentrują się na stworzeniu zaleceń projektowych wypracowanych na podstawie krajowych systemów opieki zdrowotnej oraz obowiązujących tam programów kontroli i prewencji zakażeń. W 2007 roku w Australii Wiktorjański Komitet Doradczy ds. Kontroli Zakażeń (ang. *Victorian Advisory Committee on Infection Control*) opublikował *Guidelines for the classification and design of isolation rooms in health care facilities*, w którym podano najważniejsze zasady klasyfikacji pokoi izolacji oraz wytyczne dotyczące ich projektowania i wyposażenia. Trzy lata później Australijska Komisja ds. Bezpieczeństwa i Jakości w Ochronie Zdrowia (ang. *Australian Commission for Safety and Quality in Health Care*) wydała ogólne wytyczne dotyczące prewencji i kontroli zakażeń szpitalnych, w ramach których zaproponowane zostały również rozwiązania architektoniczne – *Australian Guidelines for the Prevention and Control of Infection in Healthcare* (2010). Na podobnych zasadach kanadyjski Komitet ds. Zakażeń Szpitalnych w prowincji Quebec (fr. *Comité sur les infections nosocomiales du Québec*) opracował w 2013 roku *Infection Prevention and Control Measures in the Emergency Department*.

W krajach europejskich od 2005 roku działa niezależna agencja Unii Europejskiej, Europejskie Centrum ds. Zapobiegania i Kontroli Chorób (ang. *European Centre for Disease Prevention and Control – ECDC*). Przy pomocy europejskiego systemu nadzorowania analizuje ona i interpretuje dane uzyskane z poszczególnych krajów UE dotyczące kilkudziesięciu chorób zakaźnych. Zajmuje się również wczesnym wykrywaniem i analizą potencjalnych zagrożeń dla zdrowia, koordynuje europejskie programy szkolenia w zakresie epidemiologii interwencyjnej oraz szkoleń w zakresie mikrobiologii w zdrowiu publicznym. W ramach udzielania porad naukowych rządów krajów UE i instytucjom unijnym organizacja ta przygotowała w 2013 roku raport *ECDC Surveillance Report. Point prevalence survey of health-care associated infections and antimicrobial use in European acute care hospitals 2011–2012*,



w którym analizowany jest stopień występowania HAI w krajach zrzeszonych w UE oraz analiza programów kontroli i prewencji w nich stosowanych. W opracowaniu podano również analizy dotyczące niektórych aspektów architektury analizowanych jednostek szpitalnych w kontekście przygotowania w zakresie zapobiegania zagrożeniom epidemicznym – podany jest odsetek pokoi jednoosobowych na oddziałach oraz stopień występowania HAI u pacjentów w zależności od wielkości szpitala i kategorii oddziałów, na których byli oni hospitalizowani.

W niektórych krajach europejskich raporty te są wykorzystywane do określenia wytycznych wspomagających kontrolę epidemiologiczną. W 2001 roku w Irlandii powstał komitet ekspercki, który opracował dokument pod tytułem „Strategia kontroli oporności na środki przeciwdrobnoustrojowe w Irlandii” (ang. *Strategy for the Control of Antimicrobial Resistance in Ireland – SARI*). Członkowie komitetu SARI opracowali szereg krajowych wytycznych i doradzali Zarządowi Służby Zdrowia (*Health Services Executive – HSE*) oraz Departamentowi Zdrowia i Dzieci (*Department of Health and Children – DoHC*) w sprawach dotyczących zapobiegania i kontroli oporności na środki przeciwdrobnoustrojowe i infekcji związanych z opieką zdrowotną. W 2008 roku powstał przewodnik ze szczegółowymi zaleceniami dotyczącymi architektonicznego i technicznego kształtowania budynków szpitalnych, by w optymalny sposób wspierać krajowy system kontroli i prewencji chorób – *Infection Prevention and Control Building Guidelines for Acute Hospitals in Ireland*.

Podobne opracowanie zostało wydane w Niemczech w 2008 roku, a przygotowała je *Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention (KRINKO)*, organizacja działająca przy Instytucie Roberta Kocha. Opracowanie pod tytułem „Wymagania higieniczne dotyczące opieki medycznej nad pacjentami z obniżoną odpornością” (niem. *Anforderungen an die Hygiene bei der medizinischen Versorgung von immunsupprimierten Patienten*) wyznacza ogólne zasady kształtowania środowiska leczniczego przeznaczonego do opieki, w tym główne kierunki kreowania architektury szpitalnej i obiektów medycznych. Omawiane są tu zasady planowania układu funkcjonalno-przestrzennego szpitala, zalecany udział procentowy pomieszczeń do izolacji w stosunku do wszystkich sal hospitalizacji, sposoby ich wyposażenia, wymagania dotyczące jakości powietrza w pomieszczeniach, obszarów sanitarnych, wymiarów oraz technicznych wytycznych dla obszarów funkcjonalnych wymagających szczególnej ochrony.

Dziesięć lat później, w 2018 roku, na zlecenie niemieckiego Federalnego Instytutu Budownictwa, Badań Miejskich i Regionalnych (niem. *Bundesinstitutes für Bau-, Stadt- und Raumforschung – BBSR*) zespół ekspercki, w ramach którego pracowali architekci i specjaliści w zakresie kontroli epidemiologicznej, opracował szczegółowe wymagania, jakie powinny być stawiane współcześnie obiektom medycznym, w szczególności w obszarach bloków operacyjnych, oddziałów intensywnej terapii oraz oddziałów ratunkowych – *Bauliche Hygiene im Klinikbau. Planungsempfehlungen für die bauliche Infektionsprävention in den Bereichen der Operation, Notfall- und Intensivmedizin*. W opracowaniu znalazły się ogólne zalecenia kształtowania układów funkcjonalno-przestrzennych poszczególnych rodzajów oddziałów, rozmiarów i wyposażenia wnętrz pokoi pacjentów oraz materiałów stosowanych do wykończenia wnętrz i ich aranżacji (Sunder i inni 2018).

Badając zagadnienia epidemiologiczne, dostrzeżono, że „wiedza jest krytycznym narzędziem, a zarządzanie tą wiedzą objawia się jako zdolność do przełożenia wyników badań (wiedzy) na politykę i praktykę oraz prowadzi do poprawy jakości życia i wydłuża jej oczekiwaną długość” (Metaxiotis 2006: 208). Zrozumienie tych zależności przyczyniło się w znaczący sposób do powstawania publikacji naukowych rozszerzających wiedzę na temat postępów poczynionych w epidemiologii (Beaglehole i inni 1996; Bzdęga i Gębska-Kuczerowska 2010). Wskazanie zjawiska zakażeń szpitalnych jako jednego z głównych



zagrożeń cywilizacyjnych (Weinstein 1998) wpłynęło na powstawanie szeregu artykułów naukowych przedstawiających wyniki kolejnych badań przeprowadzanych w różnych obiektach medycznych, nad różnymi rodzajami drobnoustrojów oraz z ujęciem różnorodnego kontekstu systemów opieki zdrowotnej funkcjonujących na świecie. Tematyką zajmują się także czasopisma naukowe, których głównym celem jest publikowanie badań i informacji dotyczących profilaktyki i kontroli zakażeń. Wiele z nich w ostatniej dekadzie publikuje na swoich łamach artykuły dotyczące roli kształtowania przestrzeni środowiska obiektów medycznych. Wśród nich należy wyróżnić: *The Journal of Hospital Infection*, *Healthcare Infection Society Infection Control and Hospital Epidemiology*, *American Journal of Infection Control*, *Clinical Microbiology and Infection*, *Antimicrobial Resistance and Infection Control*, *Intensive Care Medicine*, *Emerging infectious diseases*, *Healthcare Infection*. W Polsce tematyką tą zajmują się między innymi *Przegląd Epidemiologiczny* oraz *Zakażenia Szpitalne*.

W ostatnim czasie powstało wiele monografii zbiorowych omawiających kompleksowo problematykę zakażeń oraz higieny szpitalnej. Taką publikację zatytułowaną *Basic Concepts Book* wydała między innymi w 2011 roku międzynarodowa organizacja *International Federation of Infection Control*. W tej pozycji omówiono aktualny stan wiedzy dotyczącej bezpieczeństwa pacjentów, struktur organizacyjnych, epidemiologii związanych z opieką medyczną, roli laboratoriów mikrobiologicznych w kontroli zakażeń, prowadzenia izolacji pacjentów, sposobów czyszczenia, dezynfekcji i sterylizacji pomieszczeń szpitalnych oraz ich wyposażenia, programów prewencji i kosztów, jakie niesie zjawisko zakażeń szpitalnych. Publikacja została zaktualizowana w 2016 roku.

W 2012 roku powstała monografia wieloautorska *Epidemic of Medical Errors and Hospital-Acquired Infections: Systemic and Social Causes* pod redakcją Williama Charneya, dotycząca społecznego wpływu zakażeń oraz ewolucji pojmowania HAI.

Polska literatura na temat zakażeń szpitalnych jest reprezentowana przez liczne pozycje: *Zakażenia szpitalne. Podręcznik dla zespołów kontroli zakażeń* (red. Heczko i Wójkowska-Mach 2009), *Profilaktyka zakażeń szpitalnych – bezpieczeństwo środowiska szpitalnego* (red. Pawińska 2011), *Zakażenia szpitalne – wybrane zagadnienia* (red. Denys 2012), *Prewencja i kontrola zakażeń* (red. Thomas 2012), *Zakażenia szpitalne w jednostkach opieki zdrowotnej* (red. Bulanda i Wójkowska-Mach 2016), w ograniczonym stopniu odnosząc się jednak do rozwiązań architektonicznych.

W ujęciu międzynarodowym wpływ obiektów budowlanych na zdrowie ich użytkowników jest ujmowany w badaniach od dłuższego czasu. Świadczy o tym książka *Architectural Design and Indoor Microbial Pollution* z 1988 roku (red. Kundsinn). O związkach architektury i medycyny traktują artykuły publikowane w *Health Environments Research & Design* oraz *The Lancet*, ale badania ujmujące te dwa zakresy przedstawiane są również we wspomnianych wyżej czasopismach związanych bezpośrednio z epidemiologią.

Projektowanie obiektów opieki zdrowotnej pozostaje w coraz większym stopniu pod wpływem badań łączących środowisko fizyczne szpitali z wynikami opieki zdrowotnej i zmierza w kierunku architektury i projektów opartych na dowodach naukowych. Ten model działania projektowego nazywany jest projektowaniem na podstawie dowodów (ang. *Evidence-based design – EBD*). Międzynarodowa organizacja *The Center for Health Design (CHD)*, zrzeszająca architektów, przedstawicieli administracji służby zdrowia, pracowników medycznych oraz naukowców z różnych dziedzin, definiuje EBD jako „celową próbę oparcia decyzji budowlanych na najlepszych dostępnych dowodach badawczych w celu poprawy wyników i dalszego monitorowania sukcesu lub niepowodzenia w podejmowaniu późniejszych decyzji” (Malkin 2008: 2).



Pierwsze działania prowadzące do rozpowszechnienia nurtu EBD pojawiły się w latach 80. XX wieku. Pionierskim badaniem okazała się analiza przeprowadzona przez zespół Rogera S. Ulricha, dotycząca wpływu jakości otoczenia na samopoczucie pacjenta. Zaobserwowano tendencję skracania się czasu hospitalizacji u pacjentów, którym umożliwiono kontakt wzrokowy z przyrodą widoczną przez okna szpitalne (Ulrich 1984). W ciągu następnych lat intensywność badań dotyczących architektury obiektów medycznych przybrała na sile. Analizy badań naukowych z 2004 roku wykazały publikację ponad 650 artykułów naukowych z tego zakresu. Dotyczyły one czterech głównych grup tematycznych: poprawy ogólnej jakości opieki zdrowotnej i obniżenia kosztów jej prowadzenia, poprawy bezpieczeństwa pacjentów i jakości opieki, redukcji stresu oraz poprawy funkcjonowania pacjentów i osób towarzyszących i odwiedzających w obiektach medycznych, redukcji stresu i zmęczenia u pracowników (Ulrich 2004 za: Malkin 2008: 4–5). Badania te koncentrują się nie tylko na elementach mających wpływ na środowisko zbudowane, lecz wykorzystują naukowe dokonania w szerszym kontekście do wielu inicjatyw badawczych związanych z systemem opieki zdrowotnej, mających na celu poprawę warunków funkcjonowania pacjentów i personelu medycznego w środowisku obiektów medycznych (Ulrich i inni 2006; Malkin 2008; Cama 2009; McCullough 2009). Ponowny przegląd artykułów naukowych przeprowadzony przez zespół badaczy pod kierunkiem Rogera Ulricha (2008) wykazał znaczny wzrost w ostatniej dekadzie badań w zakresie EBD. Duża część z nich dotyczy możliwości zapobiegania zagrożeniom epidemicznym dzięki optymalnie zaprojektowanej przestrzeni obiektów medycznych. Wiele publikacji koncentruje się wokół pytania: czy architektura budynków szpitalnych może wpływać na wskaźniki zakażeń szpitalnych? (Dettenkofer 2004; Jensen i inni 2005; Ulrich i Wilson 2006; Joseph i Rashid 2007; Kembel i inni 2012; Hamilton 2013; Sunder i inni 2018; Tabori i Dettenkofer 2018). Znaczna część publikacji o tej tematyce dotyczy hospitalizowanych pacjentów w pokojach jednoosobowych. Przedstawiane są wyniki badań porównawczych analizujących stopień ryzyka zaistnienia HAI w zależności od sposobu rozmieszczenia pacjentów w układzie przestrzennym oddziału oraz parametry sal pacjentów, które przyczyniają się do obniżenia tego ryzyka (Noskin 2001; van de Glind 2007; Bracco 2007; Detsky 2008; Berry 2013; Brouqui 2016; Munier-Marion 2016; Pennington i Isles 2013). Przy okazji analiz dotyczących problematyki leczenia pacjenta w jednoosobowym pokoju w kontekście kontroli epidemiologicznej toczy się dyskusja naukowa na temat pozytywnego i negatywnego wpływu izolacji na psychikę pacjenta (Oldman 1998; Gammon 1999; Fleischer 2009; Abad i inni 2010; Barratt i inni 2011).

Liczba infekcji, zdarzeń niepożądanych i błędów jest szczególnie istotna na oddziałach intensywnej opieki medycznej, gdzie przebywają pacjenci o obniżonej odporności, którzy są narażeni na zwiększone ryzyko związane z codziennym pobytem (O'Connell i Humphreys 2000; Rothschild i inni 2005; Hryniewicz i inni 2014; Misiewska-Kaczur 2016; Stiller i inni 2016; Stiller i inni 2017; Teltsch i inni 2011).

Współczesne badania środowiska szpitalnego dotyczą również rozwiązań szczegółowych, takich jak sposób wyposażenia sal pacjentów (Best 2012; Bocicor 2017; Trillis 2008) oraz rodzajów materiałów wyposażenia wykorzystywanych przy aranżacji szpitalnych wnętrz (Casey i inni 2010; Schweizer 2012) oraz optymalnych sposobów ich dekontaminacji (Green 2001; Caselli i inni 2018; Ethington 2018 i inni).

Prawidłowa higiena rąk personelu medycznego zajmującego się opieką nad pacjentami to uznana metoda prewencji zakażeń szpitalnych. Większość zaleceń nakierowanych na jej skuteczność koncentruje się na programach edukacji. W kontekście planowania architektonicznego wydaje się to niewystarczające, ponieważ na zachowania personelu



wpływa również sposób rozmieszczenia punktów służących do mycia i dezynfekcji rąk oraz ich rodzaje i wyposażenie (Dubbert 1990; Dorsey 1996; Boyce 2002; Pittet D. 2004; Kampf 2009; Sydnor i inni 2012).

Liczba polskich publikacji na temat rozwiązań architektonicznych, zapewniających prawidłowe funkcjonowanie obiektów medycznych w kontekście bezpieczeństwa epidemicznego, jest obecnie znikoma. W szczególności odczuwalny jest brak regulacji i wytycznych powstających w ramach opracowań branżowych. Przygotowane w 2016 roku przez Stowarzyszenie Epidemiologii Szpitalnej, Polskie Towarzystwo Zakażeń Szpitalnych, Polskie Stowarzyszenie Pielęgniarek Epidemiologicznych oraz Małopolskie Stowarzyszenie Komitetów i Zespołów ds. Zakażeń Szpitalnych opracowanie pt. *System kontroli zakażeń związanych z opieką zdrowotną w Polsce* nie zawiera bezpośrednich wytycznych i zaleceń w zakresie architektury szpitalnej.

W zakresie rozwiązań architektonicznych dużo bardziej szczegółowe badania nad obiektami leczniczymi prowadzono w latach 70. i 80 XX wieku. W tym czasie akty prawne dotyczące projektowania tej kategorii obiektów wspierane były przez opracowania znane jako *Wytyczne projektowania*, które przygotowywane były przez ekspertów Biura Studiów i Projektów Służby Zdrowia. Dokumenty te, po uzyskaniu formalnej akceptacji Ministra Zdrowia i Opieki Społecznej, stawały się ówczesnie podstawowym materiałem pomocniczym przy programowaniu i projektowaniu ośrodków zdrowia (Przygoda 1971; Geppert i inni 1973; Garlińska i Kwiatewicz 1981; Smajkiewicz 1982; Dobrzańska 1984; Makowiecka 1984; Wnuk 1988). Od lat 90. głównym źródłem wytycznych dla architektów obiektów medycznych są akty prawne przygotowywane przez Ministerstwo Zdrowia i Opieki Społecznej, a od września 1999 roku przez Ministerstwo Zdrowia. Do najbardziej podstawowych należy aktualne Rozporządzenie Ministra Zdrowia w sprawie szczegółowych wymagań, jakim powinny odpowiadać pomieszczenia i urządzenia podmiotu wykonującego działalność leczniczą z dnia 26 czerwca 2012 roku (Dz.U. 2012 poz. 739). Niestety nie zawiera ono zaleceń pozwalających na zarządzanie ryzykiem zakażeń w sposób spójny poprzez kształtowanie przestrzeni szpitala w sposób adekwatny do zagrożeń wynikających z HAI.

Model EBD w bardzo niewielkim stopniu przyjął się na gruncie polskiego systemu ochrony zdrowia (Bil 2014). Pomimo wielu opracowań na temat architektury obiektów medycznych wyniki badań rzadko są wdrażane. Jak już wcześniej wspomniano, publikowanie autoryzowanych przez Ministerstwo Zdrowia wytycznych dotyczących kształtowania architektury jednostek medycznych na podstawie doświadczeń naukowych interdyscyplinarnych grup eksperckich zostało zaniechane w latach 90. Architektura obiektów ochrony zdrowia jako temat badań naukowych powróciła w ostatniej dekadzie. Opracowania przygotowywane są przez zespoły naukowe z różnych ośrodków akademickich z całej Polski. Ważne miejsce w tym zbiorze zajmuje publikacja Michała Tomanka pt. *Technologia medyczna w projektowaniu obiektów szpitalnych* (2015), podejmująca analizę układów funkcjonalnych w obrębie szpitali w kontekście projektowania technologii medycznej. Autor skupia się w monografii na zagadnieniach związanych z efektywnością funkcjonowania obiektu opieki zdrowotnej oraz określeniem zależności pomiędzy technologią medyczną a projektowaniem architektonicznym. Jest to jedna z nielicznych publikacji omawiających w sposób całościowy architekturę medyczną w kontekście polskiego systemu opieki zdrowotnej od czasu publikacji o podobnym zakresie tematycznym z lat 70. pod tytułem *Projektowanie obiektów służby zdrowia* (Juraszyński i inni 1971). Niestety zagadnienia epidemiologiczne przedstawione są w niej w bardzo wąskim zakresie. Wpisuje się ona i uzupełnia ciąg publikacji monograficznych omawiających wyszczególnio-



ne aspekty funkcjonowania obiektów medycznych: szpitali dziecięcych (Niezabitowska i Jamrozik-Szatanek 2015) i izby przyjęć (Gawlak 2015) oraz prezentuje różnorodne analizy związane z rozwiązaniami funkcjonalnymi i technicznymi szpitali, a ponadto innych obiektów ochrony zdrowia (Bąkowski i inni 2012; red. Gębczyńska-Janowicz i Idem 2015; red. Poplatek 2018).

Z przeprowadzonej analizy literatury przedmiotu wynika, że obecnie dostępna jest mała liczba opracowań dotyczących teorii projektowania architektonicznego, technologicznego i ergonomicznego obiektów opieki zdrowotnej w kontekście współczesnych polskich uwarunkowań kontroli zagrożeń epidemicznych. Wiele publikacji traktuje problematykę epidemiologiczną jako problem poboczny do prowadzonych rozważań. Możliwości wykorzystania architektury do prewencji zakażeń, na przykład poprzez wprowadzanie barier architektonicznych czy zmodyfikowane układy przestrzenne, omawiane są w polskiej literaturze naukowej sporadycznie i to głównie przez specjalistów w dziedzinie epidemiologii. Nie odnoszą się one w sposób wyczerpujący do problemu możliwości powiązań pomiędzy rozwiązaniami architektonicznymi środowiska szpitalnego a zagadnieniami epidemiologicznymi.



Ilustracja 1.4.1

Stanowisko w obrębie OAIT (obecność dużej ilości sprzętu medycznego powoduje trudności z systematyczną dezynfekcją powierzchni potencjalnie skażonych), fot. autor, 2016 r.



Ilustracja 1.4.2

Kamera, element sterujący czasem lampy operacyjnej (powierzchnie urządzeń medycznych, w szczególności mające częsty kontakt z dłońmi personelu, mogą w łatwy sposób stanowić wektor transmisji zakażeń), fot. autor, 2016r.





2. TŁO PROBLEMATYKI TRANSMISJI ZAKAŻEŃ W JEDNOSTKACH MEDYCZNYCH

Ilustracja 2.0 Mobilny blat operacyjny – fragment (przykład skomplikowanego elementu wymagającego dekontaminacji po każdorazowym użyciu), fot. autor, 2018 r.

Ryzyko wystąpienia zakażeń szpitalnych jako temat dogłębnych analiz pojawił się w Polsce stosunkowo niedawno (Juszczuk i Samel 2000). W 1981 roku odbyła się pierwsza konferencja na temat zakażeń szpitalnych i metod ich zwalczania (Dziąba 2010). Wprowadzenie pierwszych wytycznych legislacyjnych nie przyniosło poprawy sytuacji epidemiologicznej kraju. Obowiązek zgłaszania każdego przypadku zakażenia szpitalnego przez lekarza prowadzącego do Państwowego Inspektora Sanitarnego nie był w pełni respektowany – tylko część jednostek medycznych dostosowała się do wytycznych. W latach 1984–1997 od 24% do 34% województw nie zgłosiło żadnego przypadku wystąpienia zakażenia szpitalnego u hospitalizowanych pacjentów (Juszczuk i Samel 2000). Wzrost programów analizujących sytuację epidemiologiczną przypisuje się powstaniu w 1994 roku Polskiego Towarzystwa Zakażeń Szpitalnych (PTZS), które w drugim roku funkcjonowania, we współpracy z Instytutem Mikrobiologii Collegium Medicum Uniwersytetu Jagiellońskiego, opracowało i wdrożyło w kilkudziesięciu polskich szpitalach I Ogólnonarodowy Program Rejestracji Zakażeń Szpitalnych, który zawierał najważniejsze zasady mające na celu zmniejszenie ryzyka epidemicznego (Różańska i inni 2008). Definicja zakażenia szpitalnego pojawiła się w polskiej legislacji w 2001 roku w wyniku zmiany Ustawy o chorobach zakaźnych i zakażeniach (Dziąba 2010) i brzmiała ona początkowo: „zakażenie zakładowe – zakażenie, które zostało nabyte w czasie pobytu w zakładzie opieki zdrowotnej udzielającym całodobowych lub całodziennych świadczeń zdrowotnych, a które nie było w okresie inkubacji w chwili przyjęcia do zakładu” (art. 2 pkt 26 Dz.U. z 2001 r. Nr 126 poz. 1384). Kilka lat później pojęcie zakażeń szpitalnych zostało zaktualizowane w Ustawie o zapobieganiu oraz zwalczaniu zakażeń i chorób zakaźnych u ludzi z dnia 5 grudnia 2008 r. Nowa definicja brzmi: „zakażenie, które wystąpiło w związku



z udzieleniem świadczeń zdrowotnych, w przypadku gdy choroba: a) nie pozostawała w momencie udzielania świadczeń zdrowotnych w okresie wylegania albo b) wystąpiła po udzieleniu świadczeń zdrowotnych, w okresie nie dłuższym niż najdłuższy okres jej wylegania” (art. 2 ust. 33 Dz.U. z 2008 r. Nr 234 poz.1570 ze zmianami). W nowej wersji ujęto szersze znaczenie – obejmuje ono nie tylko zakażenia powstałe w wyniku pobytu w szpitalu lub innym obiekcie opieki zdrowotnej.

Pomimo dynamiki rozwoju współczesnej medycyny całkowite wyeliminowanie czynników chorobotwórczych ze środowiska życia człowieka jest niemożliwe. Wiele organizacji zarówno międzynarodowych, takich jak Światowa Organizacja Zdrowia (WHO), jak i działających na poziomie krajowym, na przykład w Polsce Państwowa Inspekcja Sanitarna czy Narodowy Instytut Zdrowia Publicznego – Państwowy Zakład Higieny (NIZP–PZH), podejmują działania zmierzające do monitorowania i kontroli poziomu zakażeń. Ocena skuteczności działań prewencyjnych oraz monitoring zagrożeń przedstawiane są w postaci szeregu statystyk mających związek z bezpieczeństwem sanitarno-higienicznym na poziomie międzynarodowym (World Health Organization 2017; Europejskie Centrum ds. Zapobiegania i Kontroli Chorób 2018). Statystyki te są również prowadzone na poziomie krajowym (Raport... NIK 2018; NIZP–PZH 2016) oraz lokalnym (WSSE 2017). Zarządzanie bezpieczeństwem sanitarno-higienicznym staje się elementem wbudowanym w kompleksowy system opieki zdrowotnej w większości krajów, w tym w obrębie Unii Europejskiej (dyrektywa 89/391/EWG) czy Polski (Ustawa o zapobieganiu oraz zwalczaniu zakażeń i chorób zakaźnych u ludzi, Dz.U. Nr 234, poz. 1570). Niemniej ze względu na niejednolity charakter zagrożeń postęp techniki i technologii oraz brak możliwości eliminacji zagrożeń epidemicznych z życia człowieka badania dotyczące zapobiegania zagrożeniom epidemicznym są wciąż aktualne, a w kontekście występującego zagrożenia zakażeniami drobnoustrojami lekoopornymi zyskują na znaczeniu.



Ilustracja 2.0.1

Wózek-wanna – stanowisko mycia pacjenta (rozwiązanie umożliwiające wykonanie procedur higienicznych np. dekontaminację pacjenta podczas przyjęcia w obszarze SOR), fot. autor, 2016 r.



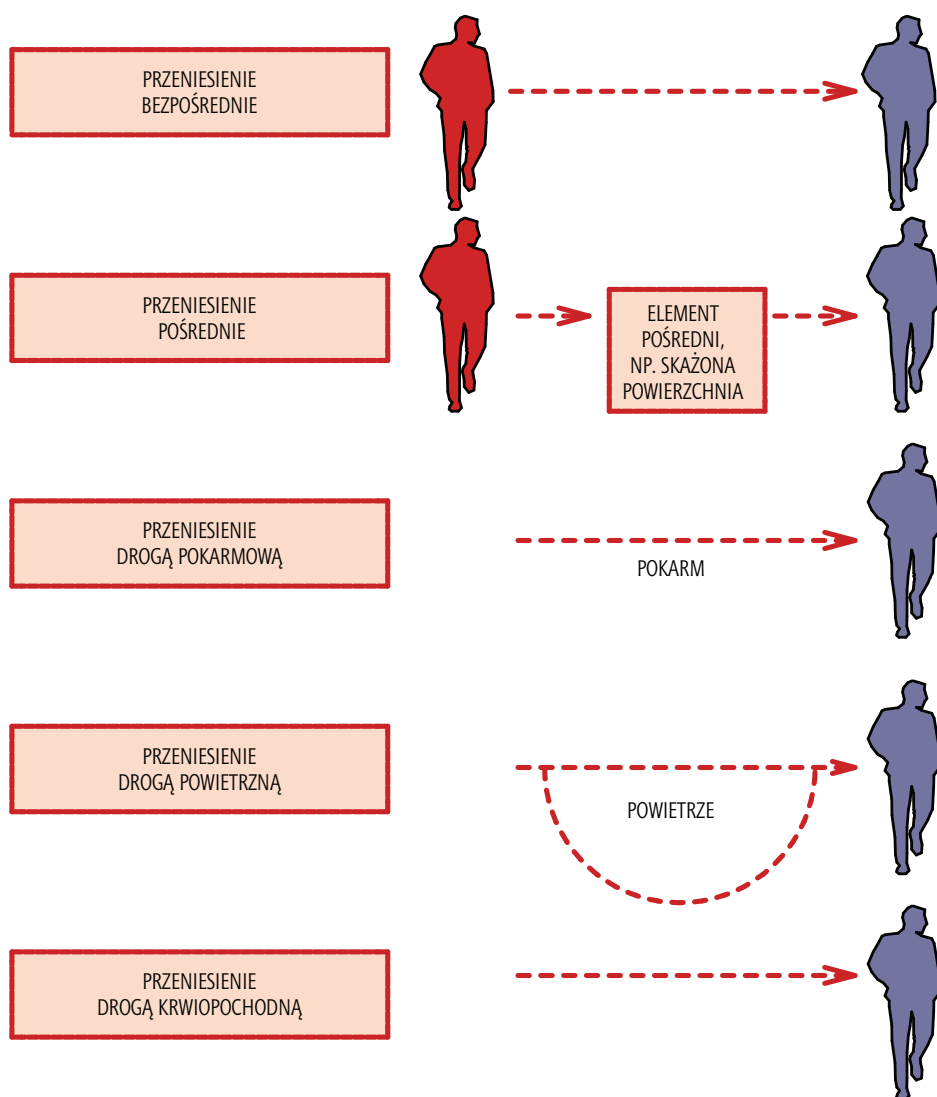


2.1 DROGI TRANSMISJI CZYNNIKÓW CHOROBOTWÓRCZYCH

Ilustracja 2.1 Pipety HTL (diagnostyka mikrobiologiczna wymaga wykorzystania specjalistycznego sprzętu),
fot. autor, 2016 r.

Podstawą dla analizy problemu zagrożeń biologicznych jest fakt, że w środowisku istnieją rezerwuary drobnoustrojów, z których tylko niektóre mają szkodliwy wpływ na zdrowie ludzi i mogą stanowić przyczynę chorób. Ponadto w ciele ludzkim znajduje się około 10^{14} bakterii, bytują one również na skórze i błonie śluzowej organizmu. Inwazyjne procedury medyczne powodują, że powstaje możliwość przedostania się flory bakteryjnej na obszary ciała, które normalnie są jałowe, co prowadzi do infekcji (Sunder i inni 2018). Badaniem struktury, czynności życiowych i wpływu mikroorganizmów na zdrowie człowieka, jak również metod diagnostycznych, epidemiologii czy postępowania leczniczego, zajmuje się mikrobiologia lekarska (Zaremba i Borowski 2013; Heczko i inni 2014). Wpływ mikroorganizmów na zdrowie człowieka jest również rozpatrywany w publikacjach z zakresu zdrowia publicznego (Jabłoński i Karwat 2002; Bzdęga i Gębska-Kuczerowska 2010). W kontekście niniejszej pracy szeroki dorobek naukowy i praktyczny z zakresu mikrobiologii lekarskiej i zdrowia publicznego analizowany jest tylko w aspekcie powiązania profilaktyki transmisji zakażeń szpitalnych z kształtowaniem rozwiązań architektonicznych. Do zakażenia związanego z opieką medyczną może dochodzić w różnorodnych miejscach, lecz aby do niego doszło, musi być spełnionych kilka warunków. Powstają one „w wyniku interakcji czynnika zakaźnego, podatności gospodarza i warunków środowiska” (Zieliński 2009: 14). W tym przypadku prawdopodobieństwo zakażenia zależy od rodzaju drobnoustroju, jego charakterystyki, zdolności przetrwania, rozmnażania w środowisku, typowych dróg przenoszenia, inwazyjności, ale również od jego źródła. W obiekcie budowlanym może być nim osoba, zwierzę, obiekt lub substancja (Zieliński 2009; Sadkowska i Todys 2016).

Rozwiązania architektoniczne mogą wpływać na ograniczenie możliwości transmisji zakażenia poprzez wspieranie działań organizacyjnych, jak również poprzez kształtowanie warunków środowiska panujących w zorganizowanej przestrzeni obiektu budowlanego. Prowadzone współcześnie badania wykazują, że w pomieszczeniach występuje większa ilość bakterii oraz że wzrasta ona w obszarach o niższym natężeniu przepływu powietrza i mniejszej wilgotności względnej. Potwierdzono również, że czynniki te mogą wpływać na ilość i przenoszenie niektórych patogennych mikroorganizmów w pomieszczeniach (Kembel i inni 2011).



Ilustracja 2.1.1 Model dróg transmisji drobnoustrojów, autor.



Z punktu widzenia analizy procesu epidemiologicznego pod kątem prawidłowego kształtowania przestrzeni obiektów medycznych istotne jest prześledzenie procesu zakażenia. Możemy w nim wyodrębnić wrota wejścia drobnoustroju jako miejsce lub miejsca, przez które wtargnął on do organizmu podatnego gospodarza, oraz wrota wyjścia drobnoustroju – miejsca, tkanki i narządy, przez które opuszcza on organizm osoby zakażonej (Sadkowska i Todys 2016). Możliwe jest również wprowadzenie podziału wynikającego z analizy drogi transmisji zakażenia, z których można wyodrębnić następujące zasadnicze grupy:

- przeniesienie bezpośrednie, w którym osoba zakażona styka się ze źródłem zakażenia, a czynnik zakaźny przez odpowiednie wrota wejścia trafia do organizmu gospodarza;
- przeniesienie pośrednie, kiedy pomiędzy zakażonym a źródłem zakażenia występuje element pośredni, np. przedmioty, które zostały wcześniej skażone. Drobnoustroj bywa wówczas przenoszony biernie. W opiece medycznej mogą to być zestawy narzędzi medycznych lub fartuchy personelu;
- przenoszone drogą pokarmową, kiedy do zakażenia dochodzi poprzez spożycie skażonej wody lub pokarmów;
- przenoszenie drogą kropelkową i powietrzną poprzez drobne cząsteczki aerozolu lub kurzu, które mogą się utrzymywać w powietrzu i drogą oddechową niezatrzymywane trafiać do płuc. Suchy pył drobnocząsteczkowy może w ten sposób m.in. przenosić zarodniki grzybów. Przy czym transmisja tą drogą zależy od wielkości cząstek niosących czynnik zakaźny. W przypadku bardzo małych cząstek może przenosić się na kilka metrów na przykład wirus odry. W przypadku większych cząstek odległość przenoszenia ogranicza się do 1–2 m;
- przenoszenie drogą krwiopochodną, poprzez krew i materiały krwiopochodne, do transmisji dochodzi również przez niedostatecznie wyjałowiony sprzęt. Dla drobnoustrojów przenoszonych tą drogą rezerwuarem drobnoustroju jest człowiek (Zieliński 2009).

Rozwiązania architektoniczne w obiektach medycznych pozostają w ścisłym związku z drogami szerzenia czynników zakaźnych. Układ funkcjonalno-przestrzenny obiektu wpływa na strukturę i jakość procedur medycznych oraz zachowania personelu i pacjentów. Analiza dróg transmisji drobnoustrojów jest podstawą dla kształtowania rozwiązań przestrzennych w obiektach medycznych. Pozwala przyporządkować im działania architektoniczne, które w połączeniu z działaniami organizacyjnymi mają za zadanie stanowić skuteczną barierę szerzenia się czynnika zakaźnego.





Ilustracja 2.1.2 Pomieszczenie sterylizacji (właściwe przygotowanie materiału do sterylizacji wymaga przeprowadzenia szeregu czynności), fot. autor, 2016 r.



Ilustracja 2.1.3 Pokój łóżkowy (przygotowanie łóżka szpitalnego dla nowego pacjenta wymaga wykonania szeregu czynności, aby nie stanowiło źródła zakażeń), fot. autor, 2016 r.





2.2 KLASYFIKACJA CZYNNIKÓW CHOROBOTWÓRCZYCH

Ilustracja 2.2 Czasza lampy operacyjnej – fragment (sprzęt medyczny jest niezbędnym wyposażeniem obszarów zabiegowych i operacyjnych, może stanowić źródło HAI), fot. autor, 2018 r.

Klasyfikacja czynników chorobotwórczych może być prowadzona na podstawie różnych systematyk. W Polsce podstawowy podział można znaleźć w Ustawie z dnia 5 grudnia 2008 r. o zapobieganiu oraz zwalczaniu zakażeń i chorób zakaźnych u ludzi. Wyodrębniony jest w niej wykaz ponad pięćdziesięciu głównych przypadków zakażeń i chorób zakaźnych, m.in.: bąblowica i węgryca, biegunki o etiologii infekcyjnej lub nieustalonej u dzieci do lat 2, błonica, borelioza z Lyme, bruceloza, *Chikungunya*; chlamydiozy i inne zakażenia nierzęzątkowe układu moczopłciowego, cholera, choroba Creutzfeldta-Jakoba i inne encefalopatie gąbczaste, choroba wirusowa Ebola (EVD), czerwotka bakteryjna, dur brzuszny i zakażenia pałeczkami durowymi, dur wysypkowy (w tym choroba Brill-Zinssera), inne riketsjozy, dury rzekome A, B, C i zakażenia pałeczkami rzekomo durowymi, dżuma, giardioza, gorączka Q, gruźlica i inne mikobakteriozy, grypa, w tym grypa ptaków u ludzi, inwazyjne zakażenia *Neisseria meningitidis*, inwazyjne zakażenia *Streptococcus pneumoniae*, inwazyjne zakażenia *Streptococcus pyogenes*, inwazyjne zakażenie *Haemophilus influenzae*, jersinioza, kampylobakterioza, kiła, krztusiec, legionelloza, nagminne zapalenie przyusznic (świnka), odra, ospa prawdziwa, ospa wietrzna, rzeżączka, wirusowe zapalenia wątroby (A, B, C, inne) oraz zakażenia wywołane przez wirusy zapalenia wątroby (załącznik do Dz.U. z 2008 r. Nr 234 poz.1570 ze zmianami).

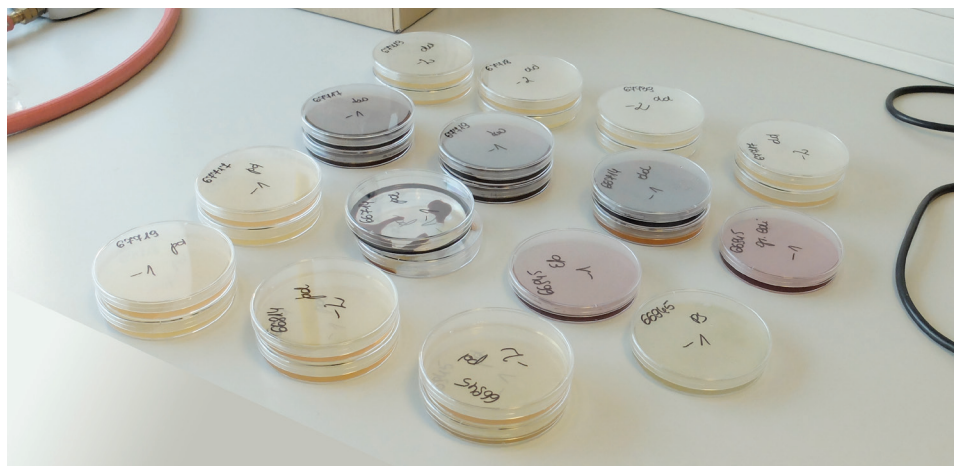
Z punktu widzenia kształtowania rozwiązań architektonicznych powyższy wykaz jest niewystarczający, ponieważ nie wprowadza on wartościowania ryzyka transmisji zakażenia oraz nie definiuje poziomu zagrożenia dla zdrowia i życia człowieka. Wykaz ten nie wskazuje również na przesłanki pozwalające na dobór rozwiązań projektowych adekwatnych do poziomu zagrożenia epidemicznego. Inny podział czynników chorobotwórczych można znaleźć w Rozporządzeniu Ministra Zdrowia z dnia 22 kwietnia 2005 r. w sprawie szkodliwych czynników biologicznych dla zdrowia w środowisku pracy oraz ochrony zdro-



wia pracowników zawodowo narażonych na te czynniki (Dz.U. z 2005 r. Nr 81 poz. 716). Regulacja ta odnosi się tylko w wąskim zakresie do organizacji obiektów medycznych, to jest opisuje zasady kształtowania stanowisk pracy w pomieszczeniach izolacji. Wprowadza jednak klasyfikację szkodliwych czynników biologicznych. Wyodrębnia zagrożenia powodowane przez drobnoustroje komórkowe (również zmodyfikowane genetycznie), jednostki bezkomórkowe zdolne do replikacji lub przenoszenia materiału genetycznego, w tym zmodyfikowane genetycznie, hodowle komórkowe i pasożyty wewnętrzne. Dzieli je na cztery grupy zagrożenia, o różnym poziomie szkodliwości dla zdrowia człowieka, i przyporządkowuje do nich rozwiązania architektoniczne. Zakładany jest następujący podział:

- Grupa 1 zagrożenia – czynniki, przez które wywołanie chorób u ludzi jest mało prawdopodobne.
- Grupa 2 zagrożenia – czynniki, które mogą wywoływać choroby u ludzi, mogą być niebezpieczne dla pracowników, ale rozprzestrzenienie ich w populacji ludzkiej jest mało prawdopodobne. Zazwyczaj istnieją w stosunku do nich skuteczne metody profilaktyki lub leczenia.
- Grupa 3 zagrożenia – czynniki, które mogą wywoływać u ludzi ciężkie choroby, są niebezpieczne dla pracowników, a rozprzestrzenienie ich w populacji ludzkiej jest bardzo prawdopodobne. Zazwyczaj istnieją w stosunku do nich skuteczne metody profilaktyki lub leczenia.
- Grupa 4 zagrożenia – czynniki, które wywołują u ludzi ciężkie choroby, są niebezpieczne dla pracowników, a rozprzestrzenienie czynników w populacji ludzkiej jest bardzo prawdopodobne. Zazwyczaj nie istnieją w stosunku do nich skuteczne metody profilaktyki lub leczenia (Dz.U. z 2005 r. Nr 81 poz. 716 z zmianami załącznik nr 1).

Wiedza dotycząca grupy zagrożenia czynników biologicznych pozwala określić stopień zagrożenia, jakie stanowią one dla człowieka. W załączniku do regulacji każdej z grup przyporządkowano klasę hermetyczności i charakterystyczne dla niej rodzaje zabezpieczeń architektonicznych. Niestety w obiektach medycznych ich stosowanie zostało ograniczone do pomieszczeń izolacji, co powoduje, że w pozostałych obszarach zachodzi konieczność indywidualnej oceny ryzyka i rozwiązań architektonicznych przez zespoły kontroli zakażeń szpitalnych.



Ilustracja 2.2.1 Materiał podczas badań mikrobiologicznych (badania mikrobiologiczne to proces wymagający czasu), fot. autor, 2017 r.





2.3 ZAGROŻENIA WYNIKAJĄCE Z LEKOOPORNOŚCI SZCZEPÓW BAKTERII

Ilustracja 2.3 Laparoskop (sprzęt wprowadzany podczas zabiegów do organizmu może stanowić drogę transmisji zakażenia), fot. autor, 2018 r.

Współcześnie stosowane techniki ochrony epidemiologicznej związane są w znaczącej części z powszechnym stosowaniem środków zwalczających drobnoustroje. Pomimo nadziei pokładanych w pierwszych antybiotykach takich jak penicylina jako leków zdolnych do pokonania dużej grupy infekcji (Hamilton 2013) upływ czasu spowodował ograniczenie ich skuteczności. Wynika to z nabywania lekooporności przez drobnoustroje w szczególności w szpitalach i placówkach opieki długoterminowej (Weinstein 1998). Zjawisko to powoduje wzrost ryzyka epidemicznego związanego z tym, że kolejne współczesne programy kontroli i prewencji zakażeń, wykorzystujące środki farmakologiczne, tracą na skuteczności.

W związku z powyższym w Europie podejmowane są działania, które mają za zadanie spowolnienie tego procesu, m.in. poprzez ograniczenie stosowania antybiotyków jako leków powszechnych. Przykładem tego może być Europejski Dzień Wiedzy o Antybiotykach (EAAD) (Communicable Disease Threats Report, ECDC, 2018) czy prowadzony w Polsce Narodowy Program Ochrony Antybiotyków (NPOA 2018). Działania te promują rozsądne stosowanie antybiotyków, a ich strategicznym celem jest ograniczenie nabywania lekooporności przez drobnoustroje.

Patogeny chorobotwórcze dzieli się pod kątem ich odporności na antybiotyki. Można wyróżnić:

- szczepy MDR (ang. *multidrug-resistant*) – niewrażliwe na trzy antybiotyki lub więcej grup antybiotyków;
- szczepy XDR (ang. *extensively-drug-resistant*) – wrażliwe jedynie na jeden lub dwa antybiotyki;
- szczepy PDR (ang. *pandrug-resistant*) – szczepy odporne na wszystkie dostępne leki (Minister Zdrowia NPOA lata 2016–2020; 2016).



Przykład drobnoustroju, który obecnie stanowi zagrożenie wynikające z wysokiej odporności na środki farmakologiczne, to pałeczki *Klebsiella pneumoniae* wytwarzające karbapenemazy typu New Delhi (NDM). W opinii krajowego konsultanta w dziedzinie mikrobiologii lekarskiej są one jednym z głównych drobnoustrojów o najbardziej zaawansowanej lekooporności. Dysponują niezwykle niebezpiecznymi mechanizmami oporności, które prowadzą do wyeliminowania skuteczności wszystkich lub niemal wszystkich antybiotyków (Raport... NIK 2018: 40). Według danych Ministerstwa Zdrowia za rok 2016 w przypadku stwierdzenia zakażenia *Klebsiella pneumoniae*, pomimo podjęcia leczenia, śmiertelność w Polsce wynosi kilkanaście procent (Narodowy program..., Aneks 2016: 2). Zagrożenie epidemiczne szczepami lekoopornymi jest monitorowane zarówno w skali lokalnej, jak i w skali międzynarodowej. Europejskie Centrum ds. Zapobiegania i Kontroli Chorób, zajmujące się monitorowaniem zagrożeń epidemicznych w Europie, opublikowało dane (ECDC 2018), według których zakażenia inwazyjne *Klebsiella pneumoniae* w roku 2017 były zgłaszane w większości krajów europejskich.

Dane przedstawione przez Europejskie Centrum ds. Zapobiegania i Kontroli Chorób w Atlasie nadzoru chorób zakaźnych umożliwiają śledzenie zmian poziomu zakażeń zachodzących w ostatnim czasie. Pozwalało to zaobserwować zmienność zakażeń w poszczególnych krajach Unii Europejskiej. Wraz z upływem czasu w stosunku do niektórych ognisk epidemicznych odnotowywane są znaczące sukcesy przejawiające się ograniczeniem zachorowalności. Wciąż jednak powstają nowe ogniska epidemiczne, powodując, że sytuacja jest zmienna. Dodatkowo ze względu na zjawisko globalizacji i mobilności dużych grup ludzi dochodzi do przemieszczania się nosicieli i chorych. Pozwala to stwierdzić, że problematyka zakażeń lekoopornymi drobnoustrojami ma charakter międzynarodowy.

Można również prognozować, że w ciągu najbliższych lat będzie dochodzić do powstawania kolejnych nowych ognisk epidemicznych. Dzieje się tak, ponieważ „*Klebsiella pneumoniae* posiada wybitny potencjał rozprzestrzeniania się, z łatwością wywołując szpitalne ogniska epidemiczne, a jego nosicielstwo w przewodzie pokarmowym może utrzymywać się przez kilka lat” (Raport... NIK 2018: 40). Ze względu na długi okres utrzymywania się nosicielstwa niezwykle trudno jest całkowicie wyeliminować go ze środowiska życia człowieka.

Przykład *Klebsiella pneumoniae* pozwala zaobserwować niebezpieczny mechanizm szybkiego rozprzestrzeniania się lekoopornego drobnoustroju, który w ciągu zaledwie 10 lat stał się problemem o znaczeniu międzynarodowym. Lekooporne szczepy bakterii są przykładem dowodzącym potrzeby badań nad pozafarmakologicznymi, a zwłaszcza architektonicznymi rozwiązaniami ograniczającymi przenoszenie infekcji. W przypadku powstania epidemii lekoopornych drobnoustrojów będą one miały fundamentalne znaczenie dla bezpieczeństwa epidemicznego. Wprowadzenie procedur higienicznych o charakterze profilaktycznym oraz stosowanie zabezpieczeń architektonicznych może pozwolić na zmniejszenie poziomu zakażeń, w stosunku do których nie będziemy dysponować skutecznymi metodami leczenia, i prowadzić do wygaszenia ognisk epidemicznych.

W tym kontekście warto zauważyć, że rozwiązania architektoniczno-organizacyjne w dłuższej perspektywie mogą nie tylko spowolnić proces nabywania lekooporności. W modelowym teoretycznym ujęciu wyeliminowanie możliwości transmisji zakażeń może spowodować likwidację ognisk epidemicznych egzogennych zakażeń drobnoustrojami lekoopornymi w obiektach medycznych.

Zdaniem autora ograniczenie stosowania antybiotyków można osiągnąć nie tylko poprzez promocję racjonalnego ich używania, ale także poprzez dążenie do ograniczenia transmisji zakażenia, co zostało przedstawione w dalszej części pracy w kontekście potencjału, jaki wiąże się ze stosowaniem optymalnych rozwiązań architektonicznych.



Region	Ogół stwierdzonych zakażeń (N)
Austria (Austria)	1109
Belgia (Belgium)	791
Bułgaria (Bulgaria)	169
Chorwacja (Croatia)	302
Cypr (Cyprus)	71
Czechy (Czech Republic)	1051
Dania (Denmark)	1185
Estonia (Estonia)	143
Finlandia (Finland)	758
Francja (France)	2807
Grecja (Greece)	1363
Hiszpania (Spain)	1442
Holandia (Netherlands)	1190
Islandia (Iceland)	0
Irlandia (Ireland)	478
Litwa (Latvia)	116
Luksemburg (Luxembourg)	99
Łotwa (Lithuania)	325
Malta (Malta)	117
Niemcy (Germany)	3549
Norwegia (Norway)	781
Polska (Poland)	1161
Portugalia (Portugal)	2720
Rumunia (Romania)	334
Słowacja (Slovakia)	450
Słowenia (Slovenia)	312
Szwecja (Sweden)	1033
Węgry (Hungary)	681
Włochy (Italy)	2634
Zjednoczone Królestwo (United Kingdom)	5274





Ilustracja 2.3.2 Stanowisko higieny rąk przed salą operacyjną (prawidłowa higiena rąk ma fundamentalne znaczenie w prewencji HAI), fot. autor, 2014 r.





2.4 ROZWÓJ MYŚLI ARCHITEKTONICZNEJ W Kształtowaniu obiektów służby zdrowia

Ilustracja 2.4 Miasto jako wielowarstwowa struktura (wzrost wiedzy, postęp techniki i upływający czas powodują zmianę wymagań stawianych obiektom budowlanym, w szczególności placówkom medycznym), fot. autor, 2018 r.

Na rozwiązania architektoniczne obiektów leczniczych wpływa postęp wiedzy medycznej. Spośród dziedzin mających zastosowanie w ochronie zdrowia jest on szczególnie widoczny w przypadku epidemiologii, ze względu na zdolność architektury do wprowadzania biernych zabezpieczeń przenoszenia zakażeń. „Rodowód epidemiologii jako dziedziny praktycznej działalności, a także gałęzi wiedzy medycznej, wywodzi się od chorób zakaźnych oraz działań prewencyjnych mających na celu ograniczenie ich występowania” (Miller i Gębska-Kuczerowska 2009: 290). Epidemiologia jest definiowana jako „nauka o rozpowszechnieniu i o czynnikach warunkujących występowanie związanych ze zdrowiem stanów lub zdarzeń w określonych populacjach oraz jako dyscyplina służąca do kontroli problemów zdrowotnych” (Beaglehole i inni 1993: 15). Bezpieczeństwo epidemiczne ma duże znaczenie dla współczesnego społeczeństwa – jest jednym z elementów wpływających na postęp cywilizacyjny, jaki dokonał się na przełomie XX i XXI wieku. Architektura szpitali podąża za potrzebami funkcji związanych ze świadczeniem usług medycznych. Od początku historii rozwoju zachodzi do zależności pomiędzy: stanem wiedzy o medycynie i technice medycznej a obiektami medycznymi (Tomanek 2015: 22). Dbłość o użytkowy charakter planowanych budynków leczniczych przebiegała wraz z troską o zapewnienie bezpieczeństwa przebywającym w nich pacjentom. Każdy etap w rozwoju medycyny wpływał na procedury lecznicze i tym samym na architekturę szpitali. Przekrojowa analiza przekształceń form architektonicznych budynków medycznych uzmysławia również, że przyczyniła się do nich również kwestia ujmowania rozważań związanych z epidemiologią.



Początków epidemiologii naukowcy doszukują się w czasach starożytnych, kiedy to Hipokrates i jemu współcześni teoretycy wyrażali pogląd, że czynniki środowiskowe mogą wpływać na występowanie i rozwój choroby (Beaglehole i inni 1993). Zarzewia zaleceń epidemicznych sięgają czasów biblijnych (Biblia; Księga Kaptkańska 13, 45–46). W starożytności choroba traktowana była „jako przejaw złośliwości demonów i gniewu bogów oraz jako kara za wykroczenie przeciw uświęconym prawom i rytuałom religijnym” (Juraszyński i inni 1973: 15). Wywołany takim podejściem strach powodował poszukiwanie środków zaradczych. Monumentalne świątynie uzupełniane były przez obiekty, w ramach których kaptani, uznawani za pośredników w procesie leczniczym koncentrującym się na prześląganiu bóstw, opiekowali się chorymi. W kulturze starożytnej Grecji powstał asklepiejon, świątynia poświęcona Asklepiosowi (bogu sztuki lekarskiej), budowany jako kompleks budynków opiekuńczych przeznaczonych dla chorych, będący ośrodkiem medycyny kultowej i terapii doświadczalnej, uprawianej przez kaptanów-lekarzy (Encyklopedia PWN). Jedna ze słynniejszych realizacji tego typu powstała w Epidauros w VI w. p.n.e. Na wygrodzonej przestrzeni o powierzchni blisko 100 ha wybudowanych zostało kilkanaście budynków o funkcjach, które starożytni łączyli z koncepcją zdrowia, zarówno fizycznego, jak i psychicznego: teatr, stadion, palestra, łaźnie i wiele innych budynków pomocniczych (Przybytek 2011).

W średniowiecznej Europie szpitale początkowo powstawały jako ośrodki religijne, a ich zarząd i opieka lekarska spoczywały w rękach osób duchownych i kaptanów. W medycynie zaczęła rozpowszechniać się miazmatyczna teoria chorób, według której choroby zakaźne (między innymi dżuma i cholera) są wywoływane poprzez skażone powietrze, wyziewy gnilne powstające wskutek rozkładu organizmów zwierzęcych lub roślin. W tym czasie występowały różne rodzaje szpitali: szpitale klasztorne, szpitale należące do diecezji, szpitale gmin miejskich oraz szpitale i domy opieki lokalizowane poza obrębem murów miejskich (Juraszyński i inni 1971).

Z okresem średniowiecza kojarzone jest również leprozorium – instytucja, która oddzielała chorych na trąd od społeczeństwa w celu zapobiegania rozprzestrzenianiu się choroby. Była ona pewnego rodzaju pierwszym laboratorium leczenia medycznego chorób zakaźnych. Pomimo że o istnieniu tego typu obiektów można znaleźć ślad w zapiskach historycznych sięgających starożytności, to jednak historycy wskazują czas powstawania pierwszych europejskich leprozoriów na VII–VIII wiek n.e., wyróżniając znaną realizację w St. Gallen w 759 roku n.e. (Llopis Verdú i inni 2018). Od tego momentu powstało wiele innych wyspecjalizowanych na całym Bliskim Wschodzie i w Europie jednostek zapewniających schronienie i opiekę cierpiącym. W krótkim czasie wyłoniła się duża liczba leprozoriów, założonych i finansowanych przez Kościół katolicki lub instytucje chrześcijańskie, takich jak Rycerski i Szpitalniczy Zakon Świętego Łazarza. Ich charakterystyczna architektura obejmowała zespoły budynków z kaplicami, przestrzeniami wspólnymi i ogrodami; znajdowały się one zwykle poza obszarami miejskimi. Niektóre jednostki izolacyjne były małymi „domami dla trędowatych”, inne były większymi szpitalami zapewniającymi opiekę dla większej liczby pacjentów. Wielokrotnie były lokalizowane przy większym kompleksie szpitalnym lub klasztorze, choć pozostawały samodzielными ośrodkami z własną kaplicą i cmentarzem. Opieka zapewniana była przez mnichów i mniszki żyjące w klasztornej klauzurze, z których wielu odbyło szkolenie medyczne (Meek 2016). Rozpowszechniły się one w całej Europie, przyjmując wielokrotnie formę wydzielonych na wyspach fortect, gdzie chorzy rozwijali się jako odizolowana od świata zewnętrznej społeczności, tak jak w fortectach Sanatorio San Francisco de Borja (Hiszpania) czy Leprosaria Nacional Rovisco Pais (Portugalia) lub na wyspach, czego przykładem jest grecka Spinalonga lub wenecka



San Lazzaro degli Armeni (Llopis Verdú i inni 2018). Z biegiem lat liczba przypadków trądu malała, dlatego wiele tych instytucji, zwłaszcza należących do Kościoła i przez niego obsługiwanych, stało się domem opieki lub nadal funkcjonowało jako szpitale, lecz przeznaczono je dla pacjentów cierpiących na wiele innych chorób niż tylko trąd.

Wraz z przełomem XII i XIII wieku w średniowiecznej Europie doszło do ożywienia w dziedzinie architektury sakralnej. W Anglii towarzyszyło mu powstawanie większej liczby zakładów opieki nad ludźmi chorymi i ubogimi w formie szpitali, przytułków (ang. *hospitals*) i domów dla ubogich (ang. *almshouses*). Pierwsze europejskie szpitale, takie jak londyński św. Bartłomieja (ang. *St Bartholomew's Hospital*), ufundowany w 1123 roku, przeznaczone były dla biedaków i ludzi chorych, jak mówił akt fundacyjny „for poore dieased till they get well”, oraz dla kobiet w ciąży i osieroconych dzieci. W szpitalu przeprowadzane były proste zabiegi chirurgii urazowej. Przebudowa obiektu, jaka nastąpiła w XIII wieku, przyczyniła się do powstania pierwszego założenia szpitalnego, które charakteryzowało się „zdecentralizowaniem przestrzennym elementów tworzących założenie, rozmieszczeniem chorych w kilku budynkach od siebie oddzielonych”, które dzisiaj jest uznawane za pierwszy obiekt szpitalny zbudowany w systemie pawilonowym (Porębowicz 1962b).

Epoka odrodzenia przyniosła kolejny rozwój myśli architektonicznej w zakresie projektowania szpitali. Obiekty poświęcone opiece nad ubogimi i chorymi zaczęły być prowadzone przez administrację świecką. Były to budynki o estetyce wymykającej się stylizacji sakralnej, lokalizowane w eksponowanej strukturze miasta. Na początku XV wieku we Florencji powstał Szpital Niewiniątek (wł. *Ospedale degli Innocenti*). Ta jedna z pierwszych renesansowych realizacji, którą zaprojektował jako przytułek dla osieroconych dzieci Filippo Brunelleschi, ufundowana została przez florencki cech jedwabników i złotników (Olen-derek i Borowczyk 2016). Kolejna słynna renesansowa budowla *Ospedale Maggiore di Bologna*, powstała w 1456 roku według koncepcji architekta Antonia Averlino, znanego jako „Il Filarete”, była przykładem szpitala, który wychodził już poza schemat układu przestrzennego stosowanego w średniowieczu, cechując się estetyką architektoniczną zgodną z prądami odrodzenia. Budynek reprezentował nowe ujęcie charakterystyki szpitala. Wśród osób objętych opieką mniej było chorych na choroby zakaźne, ponieważ odsyłano ich do innych wydzielonych ośrodków. Obsługę stanowili w dużej mierze świeccy lekarze opierający swoją działalność na wiedzy zdobytej w wyniku badań. W tym okresie zaczęły powstawać założenia przestrzenne uwzględniające kompleksowe rozwiązania projektowe. Wprowadzano w nich nowoczesne jak na tamte czasy środki architektoniczne, które wpływały na bezpieczeństwo epidemiczne. Sale chorych wyposażono w wentylację grawitacyjną oraz urządzenia sanitarne, którymi dostarczano wodę do celów higienicznych oraz usuwano ścieki. Pojawiły się osobne sale zabiegowe, a także pomieszczenia do przechowywania lekarstw i sprzętu medycznego. Był to spory postęp w stosunku do prostych układów przestrzennych szpitali średniowiecznych. Ówczesne obiekty medyczne „można uznać za pierwsze nowoczesne zakłady opieki zdrowotnej zamkniętej” (Porębowicz 1961a). Ich tropem szły kolejne realizacje: *Hôtel-Dieu de Paris* założony w 1561 roku w Paryżu, szpital Juliusa w Würzburgu, ufundowany w 1576 roku, czy szpital św. Ludwika, powstały w latach 1607–1612 w Paryżu (Porębowicz 1961b).

Kolejne zmiany w architekturze obiektów szpitalnych związane są z rozwojem chirurgii i stopniowym rozpoznawaniem zjawiska zakażeń. Główne modyfikacje organizacyjne w lecznictwie, które bezpośrednio wpłynęły na kształtowanie układu przestrzennego, nastąpiły na przełomie XVIII i XIX wieku i wynikały z prowadzonych badań klinicznych oraz rozpoczęcia klasyfikacji jednostek chorobowych. Kolejny ważny etap stanowiły początki



sterylizacji narzędzi i wyposażenia sal operacyjnych, którą zaczęto stosować po wykazaniu roli aseptyki dzięki badaniom prowadzonym przez Ernsta Bergmanna i Curta Schimmbuscha. Jest to czas, kiedy zaczęto stosować autoklawy oraz puszki do sterylizacji (Tomanek 2016).

W kontekście rozwoju szpitalnictwa przywołuje się często prace Jacques-René Tena, który przeanalizował architekturę kilku szpitali funkcjonujących w ówczesnej Europie w celu opisanego ich układu przestrzennego. Swoje wnioski opublikował w 1788 roku w dziele zatytułowanym *Mémoires sur les hôpitaux de Paris*. Francuski chirurg wskazywał na zalety, jakie niesie organizacja horyzontalnej przestrzeni szpitala w układzie pawilonów. Ponadto podkreślał znaczenie odpowiedniej wentylacji oraz naturalnego oświetlenia. Zaproponował również maksymalną liczbę łóżek na oddziałach. Sugerowane rozwiązania miały być sposobem na zmianę najważniejszych elementów niezdrowego środowiska w szpitalach. (Costeira 2015).

W XIX wieku zaczęto pogłębiać badania dotyczące wpływu środowiska zamieszkania człowieka na jego zdrowie, w tym zjawiska warunkującego rozpowszechnienie chorób wśród większej populacji miejskiej. Przykładem tego typu badań były obserwacje poczynione przez Johna Snowa, wybitnego brytyjskiego lekarza, uznawanego za pioniera współczesnej epidemiologii (Beaglehole i inni 1993). Dzięki analizom przeprowadzonym w trakcie wybuchów epidemii cholery w 1848 roku i 1853 roku w Londynie i jego okolicach Snow powiązał ryzyko wystąpienia tej choroby ze sposobem dostarczania mieszkańcom przez firmy wodociągowe wody pitnej (Gańczak 2014). Podobne badania wykonał wówczas inny angielski lekarz, pionier statystyki medycznej, William Farr. Były to jedne z pierwszych przedsięwzięć uwzględniających rolę środowiska zurbanizowanego na kondycję zdrowotną jego mieszkańców.

Przełom we współczesnym pojmowaniu zakażeń szpitalnych nastąpił stosunkowo późno. Jeszcze na początku XIX wieku John Bell radził swoim chorym, aby jak najszybciej po zabiegu opuścili szpital, ponieważ właśnie w szpitalu grozi im gangrena i następująca po niej szybko śmierć (Dziąba 2010). Chirurgia stanowiła wówczas ostateczną interwencję medyczną ze względu na wysoką śmiertelność pacjentów podawanych zabiegom operacyjnym, sięgającą blisko 75% przypadków (Głowala 2018). Słynny chirurg, pomimo że dostrzegał szkodliwy wpływ pobytu pacjenta w zatłoczonych miejskich szpitalach, nie potrafił wówczas znaleźć skutecznego rozwiązania zapobiegawczego (Barber 1961).

Problem zakażeń szpitalnych zaczęto analizować jako zjawisko epidemiologiczne wraz z pierwszymi zorganizowanymi oddziałami szpitalnymi. Za prekursora definiowania tego zjawiska uznawany jest Ignaz Semmelweis, który w opublikowanych w 1843 roku przez siebie wytycznych zwrócił uwagę na możliwość rozprzestrzeniania się chorób poprzez ręce personelu pracującego w porannych godzinach przy zwłokach w prosektorium, a później przy pacjentach rozmieszczonych w różnych częściach szpitala. W 1847 roku lekarz zalecił personelowi mycie rąk w chloraminie przed wykonywaniem badań i zabiegów, co spowodowało znaczny spadek zgonów, które dziesiątkowały wówczas pacjentki z powodu gorączki połogowej (Best i Neuhauser 2004; Dziąba 2010). Ponad cztery dekady później potwierdził tę tezę Louis Pasteur, jednoznacznie stwierdzając, że pośrednią przyczyną gorączki połogowej jest personel medyczny, który przenosi drobnoustroje (Głowala 2018). Mniej więcej w tym samym czasie Florence Nightingale (1859) w swojej publikacji *Notes on Nursing* zauważyła możliwość negatywnego wpływu środowiska szpitalnego na leczonych w nim pacjentów. Ustanowiła ona wówczas kluczowe zasady dotyczące kształtowania środowiska szpitalnego. Zachowanie czystości w szpitalu powiązała z poprawą stanu zdrowia pacjenta. Według jej wytycznych architektura szpitala powinna opierać się na



zapewnieniu w obiekcie świeżego powietrza, czystej wody, sprawnego systemu kanalizacyjnego oraz czystych pomieszczeń oświetlonych w naturalny sposób (Verderber 2010).

Fundamentalną zmianę postrzegania szpitala i znaczenia higieny przyniosły badania z zakresu mikrobiologii, w tym odkrycia Louisa Pasteura z lat 50. XIX wieku oraz Roberta Kocha z lat 80. XIX wieku. Kolejnym kamieniem milowym było wprowadzenie zasad antyseptyki, czyli dezynfekcji skóry, błon śluzowych i uszkodzonych tkanek z zastosowaniem preparatów niedziałających szkodliwie na tkanki ludzkie (Heczko i inni 2009). Zasady postępowania antyseptycznego jako pierwszy wprowadził Joseph Lister, opierając się na obserwacjach klinicznych. Inspirowany wynikami badań Pasteura, zalecał w latach 60. XIX wieku stosowanie w salach operacyjnych płynu antyseptycznego (na bazie kwasu karbolowego) przy myciu rąk personelu i narzędzi, przyczyniając się tym samym do rewolucji w chirurgii (Barber 1961; Dziąba 2010).

W 1886 roku niemiecki chirurg Gustav Neuber opublikował pracę naukową, w której uzasadniał konieczność stosowania separacji aseptycznej oraz septycznych zabiegów na salach operacyjnych (Głowala 2018). W tym czasie na nowo zostaje sformułowana koncepcja szpitali w układzie pawilonowym, będąca realizacją postulatu segregacji i izolacji pacjentów jako narzędzia zapobiegania zakażeniom wewnątrz środowiska szpitalnego. W myśl tej zasady zostały zbudowane takie jednostki jak szpital Lariboisière w Paryżu, zrealizowany w latach 1846–1854 według projektu architekta Martin-Pierre Gauthiera, czy szpital imienia Rudolfa Virchowa w Berlinie wzniesiony w latach 1899–1906, a zaprojektowany przez L. Hoffmanna. Model pawilonowy szpitala miał również wady związane z trudnościami transportowymi pacjentów na rozległych powierzchniach szpitala oraz kłopotami wynikającymi z braku możliwości rozbudowy. Trudności te spowodowały stopniowe odejście od pawilonów na rzecz kilkukondygnacyjnych budynków szpitali, w których wykorzystano windy elektryczne do komunikacji pionowej, co pozwoliło na budowanie obiektów szpitalnych w modelu zwartym opisywanym jako blokowy. Jego europejskim przykładem jest szpital Beaujon-Clichy w Paryżu, wzniesiony w latach 1933–1935 według projektu Jeana Waltera (Juraszyński i inni 1973; Zieliński 2009).

Na początku XX wieku rozpropagowanie aseptyki, czyli sposobu postępowania, którego celem jest zapobieganie zakażeniom tkanek i skażeniom jądowych powierzchni (Heczko i inni 2009), pogłębiło znaczenie architektury szpitalnej jako ważnego elementu kontroli zakażeń. Zabezpieczenie przed zakażeniem nie obejmowało już tylko ciała chorego, ale rozszerzone zostało na cały obiekt medyczny, co w sposób trwały związało bezpieczeństwo i komfort leczenia z ideą dezynfekcji i sterylizacji.

Z perspektywy rozwiązań architektonicznych mających związek z bezpieczeństwem epidemicznym XIX wiek stał się punktem zwrotnym. Przyniósł on zasadnicze zmiany w projektowaniu obiektów medycznych. W kolejnych latach miały one charakter długofalowego procesu o charakterze ewolucyjnym, dostosowując się do postępu wiedzy. Badania epidemiologiczne na większą skalę, a także tworzenie ich podstaw teoretycznych oraz metodycznych rozpoczęto dopiero w latach 50. XX wieku. W następnych dekadach rozwój cyfrowej technologii obliczeniowej zapoczątkował stosowanie zaawansowanych metod statystycznych oraz budowanie modeli teoretycznych, które znalazły zastosowanie w wyjaśnianiu wieloprzyczynowej etiologii schorzeń. Początkowo badania epidemiologiczne zajmowały się etiologią (określaniem przyczyn) chorób zakaźnych i ten rodzaj działalności dominował do czasu wykrycia metod zapobiegawczych (Beaglehole i inni 1993).

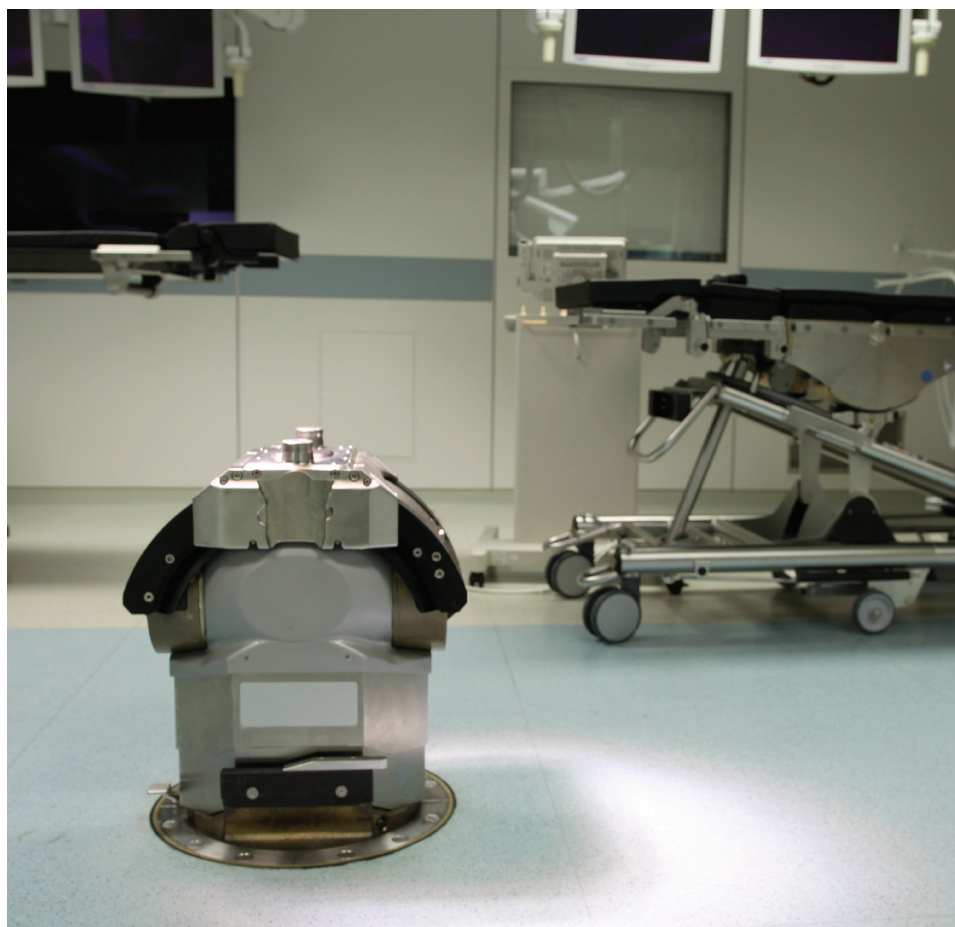
Wprowadzenie w latach 40. XX wieku antybiotyków penicylinowych wydawało się początkowo ostateczną odpowiedzią na zagrożenia wynikające z krzyżowych infekcji szpitalnych. Zwiastowano wówczas nadejście ery antybiotyków, lecz wczesne nadzieje zwią-



zane z antybiotykami nie zostały spełnione. Początkowo antybiotykoterapia sprawdzała się w przypadku zakażeń paciorkowcami (łac. *Streptococcus*), ale okazała się nieskuteczna w przypadku wielu innych drobnoustrojów, w szczególności w przypadku gronkowców (łac. *Staphylococcus*), których szczepy nabywały lekooporności. Jak dotąd szczepy tych bakterii stały się odporne na powszechnie stosowane antybiotyki, a problem ich udziału w zakażeniach szpitalnych narasta (Barber 1961).

W latach 60. XX wieku w większych zespołach szpitalnych w Stanach Zjednoczonych zalecono wprowadzenie do szpitali komitetów zakażeń szpitalnych, a w 1972 roku podobne wytyczne podała Rada Europy (Wójkowska-Mach 2009; Dziąba 2010).

W 2005 roku powstało Europejskie Centrum ds. Zapobiegania i Kontroli Chorób (ang. *European Centre for Disease Prevention and Control – ECDC*) – niezależna agencja Unii Europejskiej z siedzibą w Szwecji, odpowiedzialna za rozpoznawanie, ocenę i powiadamianie o bieżących i nadchodzących zagrożeniach związanych z chorobami zakaźnymi. Początkowo wytyczne w zakresie kontroli i prewencji zakażeń szpitalnych dotyczyły wprowadzanych procedur, ale w ostatniej dekadzie pojawiają się również zalecenia bezpośrednio związane z architekturą szpitali i kształtowaniem technicznej infrastruktury jej towarzyszącej (ECDC Surveillance Report ..., 2013).



Ilustracja 2.4.1

Mobilny blat operacyjny (przykład wpływu techniki na kształtowanie obiektów medycznych), fot. autor, 2014 r.





3. ZAKAŻENIA SZPITALNE W POLSCE

Ilustracja 3.0 Kolonia bakterii na podłożu mikrobiologicznym (prawidłowa identyfikacja drobnoustrojów pozwala na właściwy dobór środków zaradczych), fot. autor, 2016 r.

W Polsce, według informacji i opracowań Głównego Urzędu Statystycznego, w 2016 roku w szpitalach hospitalizowano 7,8 mln pacjentów (Informacje... GUS 2017: 81). W tym czasie sytuacja związana z zakażeniami szpitalnymi w naszym kraju, według danych podanych przez konsultanta krajowego w dziedzinie pielęgniarstwa epidemiologicznego, jest stabilna i nieznacznie się poprawia. Problematyka ta jest jednak wciąż zagadnieniem o olbrzymim zasięgu i skali. Zakażenia związane z opieką mogą dotyczyć około 700 tys. pacjentów rocznie, tj. 8–10% osób w tym czasie hospitalizowanych. Jest to wielkość szacunkowa (w literaturze spotykane są szacunki zakładające poziomy od 5 do 10% hospitalizowanych). Nie można jednak dokładnie określić skali zjawiska ze względu na brak wdrożenia ogólnopolskich, wystandaryzowanych i uznawanych na świecie narzędzi i programów badawczych dotyczących zakażeń związanych z opieką medyczną (Ochocka 2017). Problem ograniczonej wiarygodności systemu monitorowania zakażeń w Polsce utrudnia ocenę statystyczną występujących zagrożeń i skuteczność rozwiązań zmierzających do ich ograniczenia. Podobne wnioski zawarte są w raporcie Najwyższej Izby Kontroli, który wykazał, że w okresie od 2015 roku do pierwszego półrocza 2017 roku w szpitalach objętych kontrolą wykazano zakażenie szpitalne u 1,5% hospitalizowanych (Raport... NIK 2018: 44). Jednocześnie wskazano w raporcie, że rzeczywista liczba zakażeń szpitalnych może być nawet pięciokrotnie wyższa, niż wynika to z danych Ministerstwa Zdrowia prezentowanych na mapach potrzeb zdrowotnych (Raport... NIK 2018: 44), co pozwalałoby określić wskaźnik zakażeń szpitalnych na poziomie 7,5% hospitalizowanych.



Niezależnie od przyjętego współczynnika powyższe dane pozwalają stwierdzić, że problem zakażeń szpitalnych stanowi zjawisko o olbrzymim zasięgu i znaczeniu, a zakażenia wewnątrz jednostek medycznych mogą dotyczyć około jednego do kilku procent populacji całego kraju rocznie.

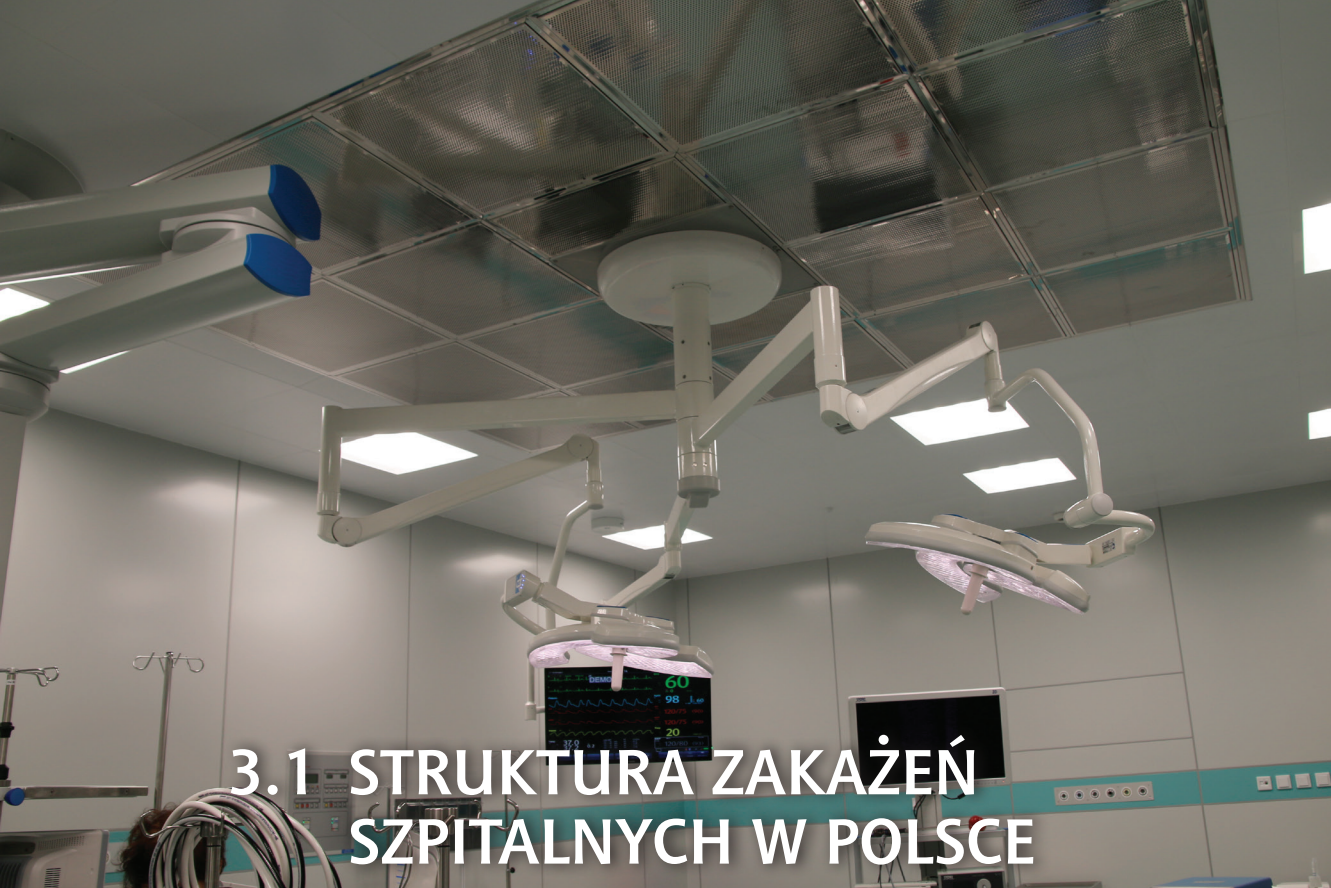
Wysoka rozbieżność pomiędzy wykazywanym a rzeczywistym poziomem zakażeń wskazuje na ograniczone możliwości analizowania skuteczności istniejącego systemu na podstawie raportowanych danych statystycznych. Są one podstawą dla definiowania miejsc odbiegających poziomem zakażeń od założonych wartości, co może stanowić pretekst do dokładniejszej wieloaspektowej analizy i oceny rozwiązań architektonicznych.

Dodatkowo raport Najwyższej Izby Kontroli ujawnił, że w 2018 roku w Polsce udział patogenów alarmowych, rozumianych jako biologiczny czynnik chorobotwórczy o szczególnej zjadliwości lub oporności w grupie analizowanych zakażeń szpitalnych, stanowił 65,5% (Raport... NIK 2018: 44). Skutkiem tego zjawiskiem budzącym szczególny niepokój w jednostkach medycznych jest występowanie śmiertelności spowodowanej infekcjami szpitalnymi. HAI można współcześnie postrzegać zarówno jako problem medyczny, organizacyjny, społeczny, jak i ekonomiczny – przedłużający się proces leczenia oraz konieczność wykonywania dodatkowych działań wymagają zaangażowania dodatkowych środków o trudnej do oszacowania wielkości (Graves 2018). Powoduje to, że należy poszukiwać rozwiązań, które ograniczają skalę zakażeń na przykład przez odpowiednie kształtowanie przestrzeni obiektów medycznych. Dotychczasowe badania nad rozwiązaniami architektonicznymi placówek medycznych należy uznać za celowe i racjonalne.



Ilustracja 3.0.1 Pokój łóżkowy wieloosobowy (odległość pomiędzy pacjentami wpływa na możliwość transmisji zakażeń), fot. autor, 2012 r.





3.1 STRUKTURA ZAKAŻEŃ SZPITALNYCH W POLSCE

Ilustracja 3.1 Nawiew laminarny nad stołem operacyjnym (rozwiązanie zapewniające czyste powietrze w obszarze operowanym), fot. autor, 2018 r.

Struktura zakażeń patogenami alarmowymi jest zmienna w czasie, co można zaobserwować w skali Europy, śledząc informacje zawarte w atlasie nadzoru chorób zakaźnych (Atlas... ECDC 2018). W Polsce zgodnie z raportem Najwyższej Izby Kontroli w okresie od 2015 roku do pierwszej połowy 2017 roku pośród wyizolowanych 7809 patogenów alarmowych największy udział w zakażeniach szpitalnych stanowiły:

- pałeczki Gram-ujemne – *Enterobacteriaceae* spp. wytwarzające betalaktamazy o rozszerzonym spektrum substratowym (np. ESBL, AMPc, KPC) lub odporne na karbapenemy lub inne dwie grupy leków lub polimiksy – 37,4% łącznej liczby wyizolowanych patogenów i 24,8% łącznej liczby zakażeń szpitalnych,
- szczepy chorobotwórcze laseczki beztlenowej *Clostridium difficile* oraz wytwarzane przez nie toksyny A i B – 22,6% – łącznej liczby patogenów i 14,9% łącznej liczby zakażeń szpitalnych,
- *Acinetobacter* spp. odporne na karbapenemy lub inne dwie grupy leków lub polimiksy – 10,4% łącznej liczby patogenów i 6,9% łącznej liczby zakażeń szpitalnych,
- biologiczne czynniki chorobotwórcze izolowane z krwi lub płynu mózgowo-rdzeniowego, odpowiedzialne za uogólnione lub inwazyjne zakażenia – 7,8% łącznej liczby patogenów i 5,2% łącznej liczby zakażeń szpitalnych,
- gronkowiec złocisty *Staphylococcus aureus* odporny na metycylinę (MRSA) lub glikopeptydy (VISA lub VRSA) lub oksazolidynony – 6,9% łącznej liczby patogenów i 4,6% łącznej liczby zakażeń szpitalnych,
- rotawirus – 5,7% łącznej liczby patogenów i 3,8% łącznej liczby zakażeń szpitalnych,



- pałeczka ropy błękitnej, *Pseudomonas aeruginosa* oporny na karbapenemy lub inne dwie grupy leków lub polimyksyny – 4,4% łącznej liczby patogenów i 2,9% łącznej liczby zakażeń szpitalnych (Raport... NIK 2018: 44).

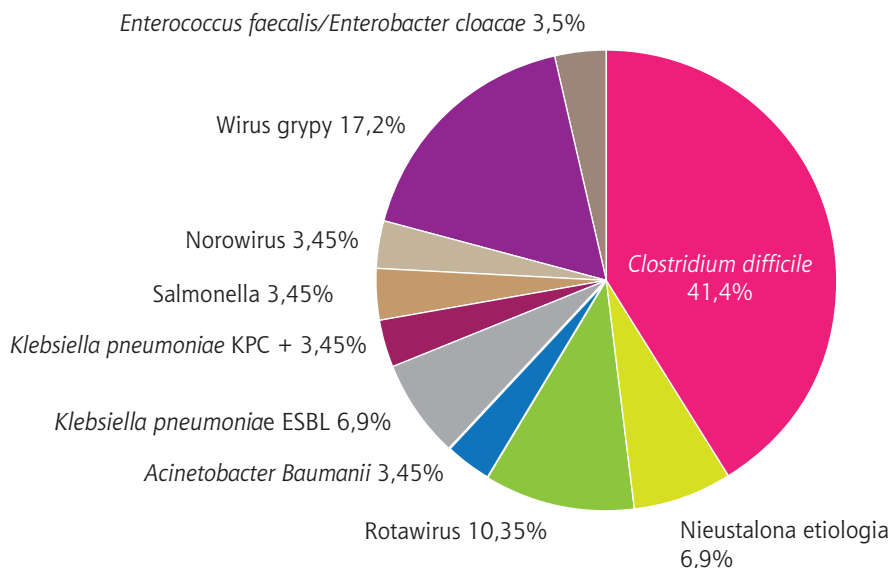
Powyższe informacje pozwalają stwierdzić, że w analizowanym okresie poszczególne grupy drobnoustrojów różnią się poziomem pod względem obserwowanej liczby zakażeń. Najczęściej izolowane patogeny alarmowe, *Enterobacteriaceae spp.* i *Clostridium difficile*, sumarycznie odpowiadają za 39,7% łącznej liczby zakażeń szpitalnych. Wiedza dotycząca struktury zakażeń pozwala na szacowanie prawdopodobieństwa powstania w jednostce medycznej ogniska epidemicznego i jest wykorzystywana dla potrzeb analizy ryzyka. Stanowi również jedną z przesłanek w analizie skuteczności działań podejmowanych przez jednostki medyczne w stosunku do założonych drobnoustrojów.

Zmiany struktury udziału czynników alarmowych wywołujących ogniska epidemiczne można prześledzić, porównując dane raportowane na terenie województwa pomorskiego, z 2015 r. (ilustracja 3.1.2) z danymi za rok 2016 (ilustracja 3.1.3).

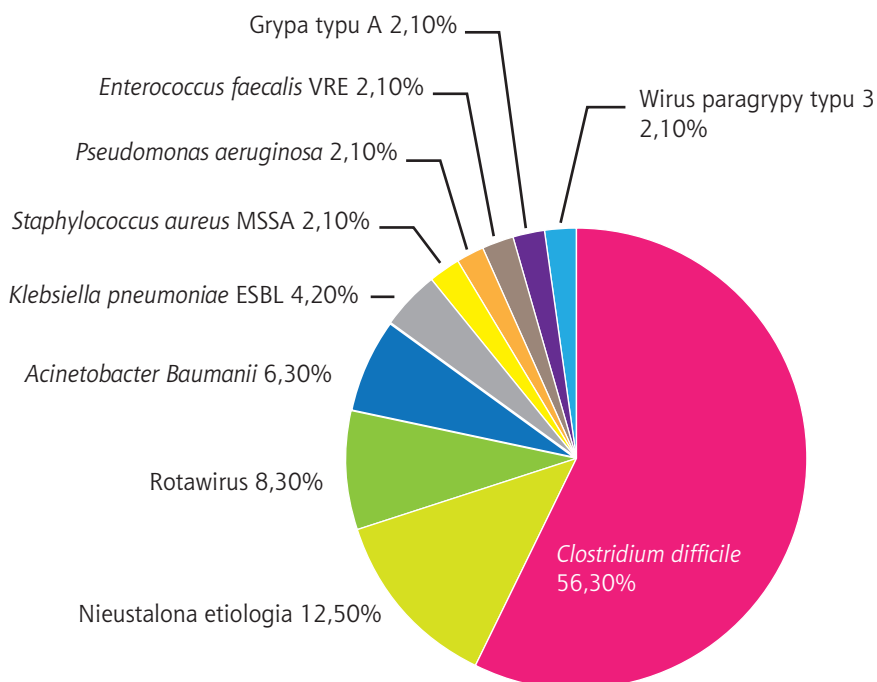
Wiedza o strukturze zakażeń i drogach szerzenia czynnika zakaźnego pozwala analizować drogi transmisji w kontekście rozwiązań architektoniczno-organizacyjnych oraz wprowadzać rozwiązania dodatkowe w celu wygaszania ognisk epidemicznych. W dalszej części pracy prześledzono wpływ różnorodnych narzędzi związanych z kształtowaniem przestrzeni obiektów medycznych na HAI.



Ilustracja 3.1.1 Korytarz (infrastruktura techniczna we współczesnym szpitalu to rozbudowana struktura wymagająca analizy ryzyka HAI), fot. autor, 2014 r.



Ilustracja 3.1.2 Procentowy udział czynników alarmowych wywołujących ogniska epidemiczne w 2015 r. na terenie województwa pomorskiego; Pomorski Państwowy Wojewódzki Inspektor Sanitarny w województwie pomorskim 2018 r.



Ilustracja 3.1.3 Procentowy udział czynników alarmowych wywołujących ogniska epidemiczne w 2016 r. na terenie województwa pomorskiego; Pomorski Państwowy Wojewódzki Inspektor Sanitarny w województwie pomorskim 2018 r.





Ilustracja 3.1.4

Stanowisko dekontaminacji blatów operacyjnych (zarządzanie materiałami i środkami dezynfekcyjnymi to ważny element profilaktyki HAI), fot. autor, 2015 r.





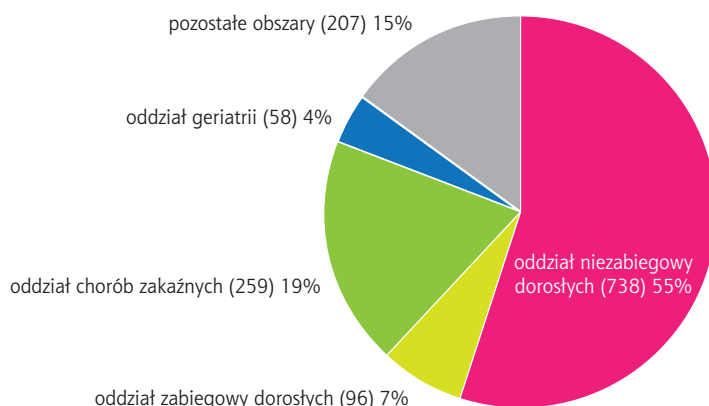
3.2 ROZKŁAD ZAKAŻEŃ W OBSZARACH SZPITALNYCH

Ilustracja 3.2 Pomieszczenie brudownika (zastosowanie jednorazowych kacek sanitarnych – element profilaktyki HAI), fot. autor, 2018 r.

Ogólna struktura zakażeń w skali Polski nie jest tożsama z podziałem w skali szpitala czy zlokalizowanej w jego obrębie jednostki organizacyjnej. Analiza statystyk HAI pozwala zaobserwować infekcje charakterystyczne dla niektórych oddziałów pielęgnacyjnych, oddziałów zabiegowych czy obszarów pomocniczych, takich jak centralna sterylizatornia. Dane statystyczne pozwalają na analizę zakażeń pod kątem rodzaju drobnoustroju oraz obszaru, w którym stwierdzono infekcję. Na ilustracji 3.2.1 przedstawiono dane z województwa pomorskiego dotyczące zakażeń *Clostridium difficile* – drobnoustrojów z grupy Gram-dodatnich bakterii beztlenowych tworzących przetrwalniki i produkujących toksyny, a na ilustracji 3.2.2 zakażeń *Enterococcus VRE* – szczepy bakterii należące do rodzaju enterokoków, które wykształciły mechanizm oporności na wankomycynę.

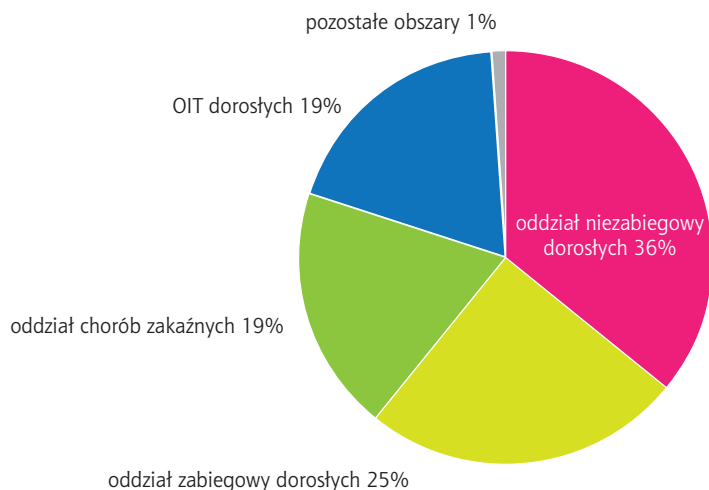
Zestawienie porównawcze informacji o zakażeniach rotawirusami i norowirusami w województwie pomorskim pokazane na ilustracji 3.2.3 ujawnia, że w badanym okresie występowały one głównie na dziecięcych oddziałach pielęgnacyjnych. Dodatkowo można zaobserwować zmienną w czasie intensywność infekcji szpitalnych (ilustracja 3.2.3) oraz zidentyfikować obszary o zwiększonym ryzyku infekcji (ilustracja 3.2.4). W skali jednostki medycznej umożliwia to tworzenie i bieżące aktualizowanie map zakażeń. Taki dokument pozwala na odnoszenie obserwowanych danych do wartości planowanych i referencyjnych. W kontekście rozwiązań architektonicznych potwierdzenie ponadnormatywnej wartości zakażeń powinno skutkować analizą uwarunkowań środowiskowych i przestrzennych.





Ilustracja 3.2.1

Rozkład zakażeń *Clostridium difficile* w jednostce statystyki ze wskazaniem ilości, rodzaju i obszaru wystąpienia w województwie pomorskim (Pomorski Państwowy Wojewódzki Inspektor Sanitarny, 2018 r.).



Ilustracja 3.2.2

Rozkład zakażeń *Enterococcus VRE* w jednostce statystyki z wskazaniem ilości, rodzaju i obszaru wystąpienia w województwie pomorskim (Pomorski Państwowy Wojewódzki Inspektor Sanitarny 2018 r.).

Statystyki przedstawione na ilustracji 3.2.1 i 3.2.2 potwierdzają zmienny charakter zagrożeń dla wybranych drobnoustrojów w zależności od charakteru oddziału szpitalnego. Pokazują również znaczący ogólny udział obszarów niezabiegowych w rozprzestrzenianiu niektórych zakażeń szpitalnych. W Polsce zgłoszone zakażenia szpitalne w obrębie oddziałów zachowawczych są na niskim poziomie w wartościach procentowych utrzymujących się na poziomie w stosunku do ogółu hospitalizowanych 1,76% (2015); 1,8% (2016); 2,3% (I połowa 2017) (Raport... NIK 2018: 44). Analizując jednak poszczególne rodzaje zakażeń, należy uznać za znaczące w ujęciu ilościowym w 2017 roku w województwie pomorskim infekcje *Clostridium difficile*, które w 54% dotyczyły oddziałów pielęgnacyjnych dorosłych, gdzie zaobserwowano 738 przypadków (Informacja... WSSE 2018).



Analiza danych pozwala zauważyć, że wybrane zakażenia są charakterystyczne dla niektórych obszarów, co można przedstawić na przykładzie statystyk infekcji rotawirusami i norowirusami zestawiających ilości z obszarem wystąpienia (ilustracja 3.2.3):

Oddział	Rotawirusy		Norowirusy	
niezabiegowe dorosłych	79	5%	3	2,5%
niezabiegowe dzieci	1395 (1180+215)	84%	114 (106+8)	95%
hematologii	32 (14+18)	2%	2	2%
chorób zakaźnych	148 (136+12)	9%	0	0

Ilustracja 3.2.3 Zestawienie porównawcze statystyki zakażeń rotawirusami i norowirusami w województwie pomorskim z wskazaniem ilości, rodzaju i obszaru wystąpienia (Pomorski Państwowy Wojewódzki Inspektor Sanitarny 2018 r.).

Statystyki zakażeń rotawirusami i norowirusami wskazują na zwiększony poziom zachorowalności w obrębie dziecięcych oddziałów niezabiegowych. Współcześnie drogi transmisji tych drobnoustrojów są znane. Ujawnia to potrzebę indywidualnej analizy rozwiązań architektonicznych w obrębie oddziałów dziecięcych pod kątem epidemiologicznym. W związku ze stwierdzeniem zwiększonego poziomu zakażeń drobnoustrojami chorobotwórczymi możliwe jest podejmowanie działań architektonicznych ograniczających ich transmisję. Tematykę tę przedstawiono w dalszej części pracy.

Dane epidemiologiczne wskazują również na obszary, w których obrębie dochodzi do szczególnie wysokiego poziomu zakażeń szpitalnych. Przykładem miejsca, gdzie w szpitalu dotychczas obserwowano szczególnie wysoki poziom infekcji HAI, jest oddział anestezjologii i intensywnej terapii (OAIT). Raport opracowany przez Najwyższą Izbę Kontroli (NIK) wykazał następujące statystyki stwierdzonych zakażeń:

	Liczba hospitalizowanych	Liczba pacjentów z wykrytym zakażeniem	Procent
Oddziały anestezjologii i intensywnej terapii (OAIT)	2340 (2015)	775 (2015)	33,11%
	2938 (2016)	1037 (2016)	35,29%
	1414 (I połowa 2017)	537 (I połowa 2017)	37,97%

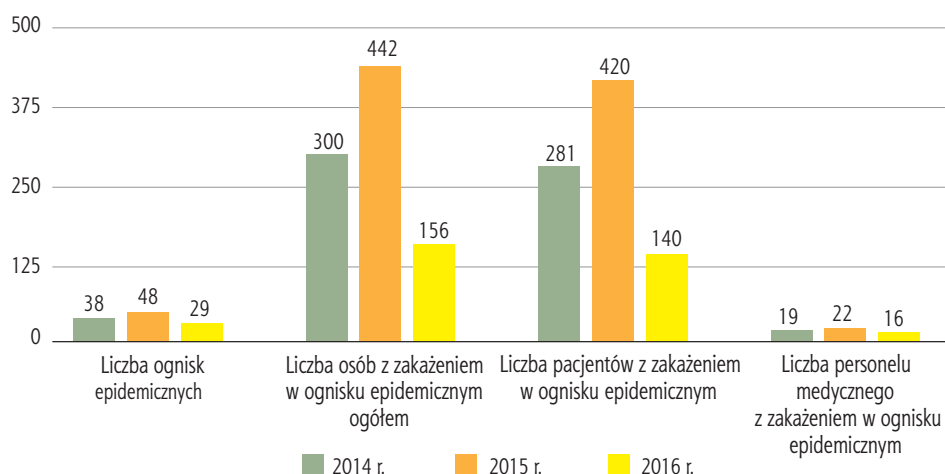
Ilustracja 3.2.4 Statystyka zakażeń szpitalnych w obrębie oddziałów anestezjologii i intensywnej terapii w Polsce (Raport... NIK; 2018: 44).

Według danych Najwyższej Izby Kontroli (NIK) w Polsce w przypadku oddziałów anestezjologii i intensywnej terapii ryzyko zakażenia szpitalnego jest około 18 razy większe niż w obrębie oddziałów zachowawczych: w 2015 roku od 33,11% do 1,76%, w 2016 roku od 35,29% do 1,8% oraz w pierwszej połowie 2017 roku od 37,97% do



2,3% (Raport... NIK 2018 s. 44). Sytuacja taka stanowi przesłankę do analizy istniejących wymagań dla tego obszaru. W dalszej części pracy przedstawiono analizę rozwiązań architektonicznych wymaganych poprzez obowiązujące przepisy dla obszaru OAIT wraz z odniesieniem do badań i możliwości wpływania na ograniczenie transmisji zakażeń za pomocą dodatkowych ponadnormatywnych w stosunku do obowiązujących przepisów rozwiązań przestrzennych.

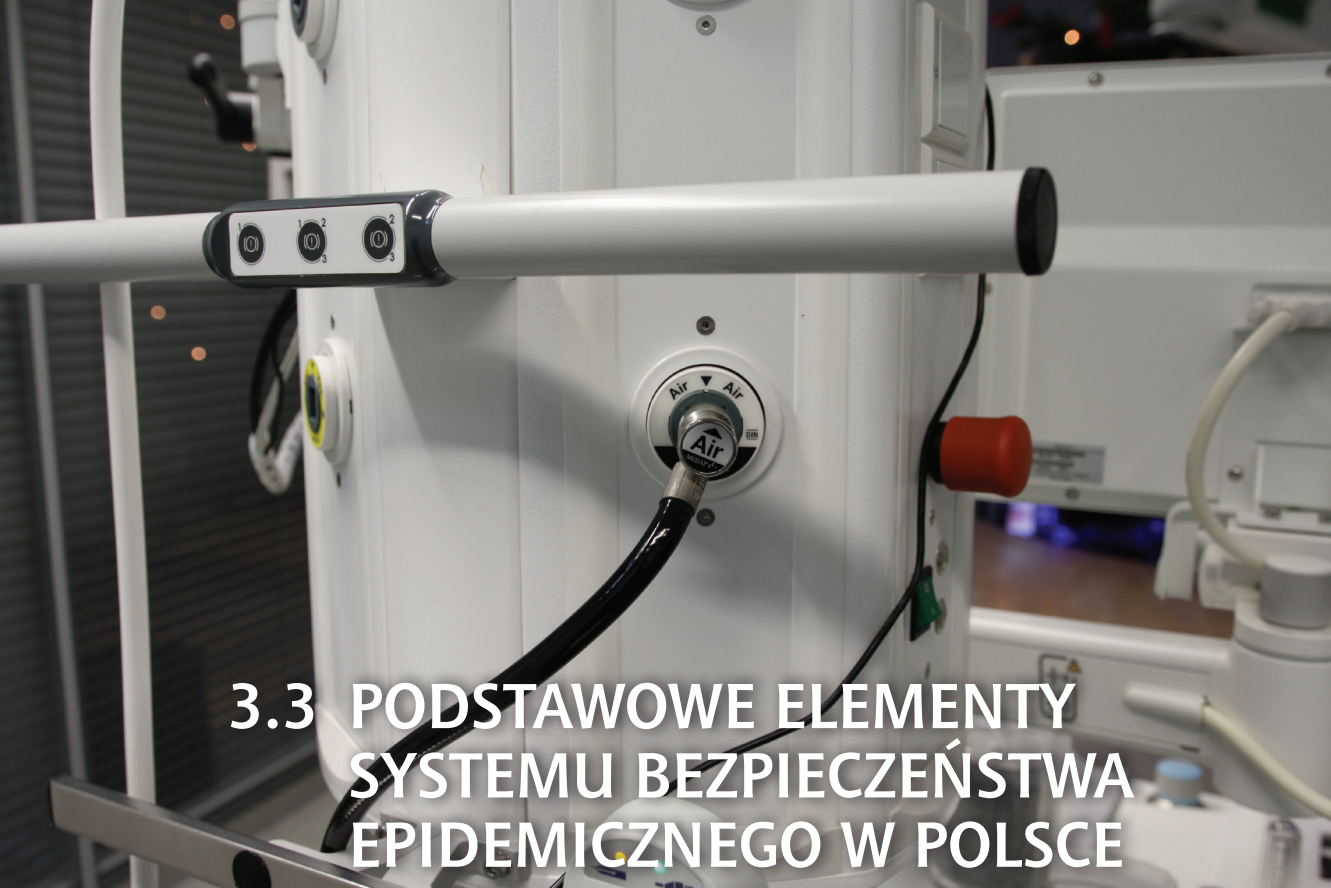
Analiza informacji epidemiologicznych pozwala nie tylko na badanie ryzyka zakażenia w poszczególnych obszarach, ale również na pomiar zakażeń w różnych grupach użytkowników przestrzeni. Zgodnie z informacjami Pomorskiego Państwowego Wojewódzkiego Inspektora Sanitarnego w województwie pomorskim za lata 2014–2016 powstanie ogniska epidemicznego stwarza zagrożenia zarówno dla pacjenta, jak i personelu (ilustracja 3.2.5). W przypadku powstania takiego ogniska statystycznie zakażonych zostaje kilku pacjentów oraz istnieje około 50% szansy zakażenia przynajmniej jednej osoby z personelu jednostki leczniczej. Dane te wskazują na potrzebę analizy rozwiązań architektoniczno-organizacyjnych nie tylko w kontekście transmisji zakażeń pomiędzy pacjentami, ale również pomiędzy pacjentami a personelem.



Ilustracja 3.2.5

Zestawienie porównawcze struktury zakażeń w ognisku epidemicznym według danych Pomorskiego Państwowego Wojewódzkiego Inspektora Sanitarnego w województwie pomorskim 2018.





3.3 PODSTAWOWE ELEMENTY SYSTEMU BEZPIECZEŃSTWA EPIDEMICZNEGO W POLSCE

Ilustracja 3.3 Kolumna anestezjologiczna (niewłaściwie zdezynfekowany sprzęt medyczny może stanowić źródło HAI), fot. autor, 2018 r.

W Polsce instytucjonalną podstawę publicznego systemu bezpieczeństwa epidemicznego stanowi Państwowa Inspekcja Sanitarna. Posiada ona rozbudowaną strukturę reprezentowaną na poziomie krajowym przez Głównego Inspektora Sanitarnego, a na szczeblu regionalnym i powiatowym przez Wojewódzkiego Inspektora Sanitarnego oraz Powiatowego Inspektora Sanitarnego. Prowadzi ona działania kontrolne z zakresu realizacji działań związanych z zapobieganiem oraz zwalczaniem zakażeń i chorób zakaźnych u ludzi (Dz.U. z 2008 r. Nr 234 poz. 1570 tj. Dz.U. z 2018 r. poz. 151, 1669). Rola Państwowej Inspekcji Sanitarnej w polskim systemie bezpieczeństwa polega na realizacji „zadań z zakresu zdrowia publicznego, w szczególności poprzez sprawowanie nadzoru nad warunkami: (...) higieniczno-sanitarnymi, jakie powinien spełniać personel medyczny, sprzęt oraz pomieszczenia, w których są udzielane świadczenia zdrowotne – w celu ochrony zdrowia ludzkiego przed niekorzystnym wpływem szkodliwości i uciążliwości środowiskowych, zapobiegania powstawaniu chorób, w tym chorób zakaźnych i zawodowych” (Dz.U. z 1985 r. Nr 12 poz. 49, tj. Dz.U. z 2019 r. poz. 59). Podejmowaniem działań z zakresu prewencji zakażeń z wykorzystaniem architektonicznego kształtowania przestrzeni zajmuje się wyspecjalizowany pion organizacyjny: nadzór zapobiegawczy, do którego zadań należy między innymi:

- uzgadnianie dokumentacji projektowej pod względem wymagań higienicznych i zdrowotnych,
- udzielanie informacji i konsultacji z zakresu działania zapobiegawczego nadzoru sanitarnego,
- wydawanie opinii o spełnieniu wymagań obowiązujących przepisów w lokalach przeznaczonych do działalności leczniczej (Informacja... PSSE 2018).



Zadania te potwierdzają zaangażowanie organów państwowych w kontrolę i kształtowanie rozwiązań architektonicznych wspierających bezpieczeństwo epidemiczne. Obowiązujący w Polsce system prawny oparty jest na kontroli wdrożenia rozwiązań opisanych w obowiązujących regulacjach. W zakresie rozwiązań architektonicznych związanych z bezpieczeństwem epidemicznym mają one charakter wymagań minimalnych. Wytyczne dotyczące zasad kształtowania obiektów świadczących usługi medyczne są opisane w obowiązujących przepisach, ale ich zakres jest niedostosowany do bieżących potrzeb.

Niewystarczający opis standardów ochrony epidemiologicznej zawarty w polskim prawie uzupełniają liczne inicjatywy zmierzające do budowania efektywnych programów kontroli zakażeń. Problematykę tę podejmują różne stowarzyszenia i organizacje. Wśród nich należy wyróżnić: Polskie Towarzystwo Zakażeń Szpitalnych, Polskie Stowarzyszenie Pielęgniarek Epidemiologicznych, Stowarzyszenie Higieny Lecznictwa, Towarzystwo Mikrobiologii Klinicznej. Grupa ekspertów wywodząca się z tych organizacji opracowała raport z propozycjami zmian i usprawnień istniejącego systemu kontroli zakażeń związanych z opieką zdrowotną w Polsce (Bulanda i inni 2016).

Niestety obowiązujący w naszym kraju system prawny nie pozwala organom Nadzoru Zapobiegawczego wprowadzania na żądanie rozwiązań ponadnormatywnych wynikających z innych źródeł niż opisane w prawie rozwiązania architektoniczne. Zgodnie z Konstytucją Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 2 kwietnia 1997 roku: „organy władzy publicznej działają na podstawie i w granicach prawa” (Dz.U. 1997.78.483 art. 7). Powoduje to ograniczoną skuteczność egzekwowania zaleceń zawartych w dokumentach różnych organizacji medycznych, a nieopisanych w obowiązujących przepisach.

Ewentualne wprowadzanie rozwiązań dodatkowych może wynikać z działań podejmowanych na poziomie pojedynczych placówek medycznych oraz z rekomendacji zespołów kontroli zakażeń szpitalnych lub decyzji kierowników podmiotów leczniczych. Zgodnie z przyjętymi w Polsce przepisami są oni osobami odpowiedzialnymi za wdrażanie rozwiązań sanitarno-higienicznych zapobiegających szerzeniu się zakażeń i chorób zakaźnych i powinni podejmować w szczególności takie działania jak:

- 1) „ocenę ryzyka wystąpienia zakażenia związanego z wykonywaniem świadczeń zdrowotnych;
- 2) monitorowanie czynników alarmowych i zakażeń związanych z udzielaniem świadczeń zdrowotnych w zakresie wykonywanych świadczeń;
- 3) opracowanie, wdrożenie i nadzór nad procedurami zapobiegającymi zakażeniom i chorobom zakaźnym związanym z udzielaniem świadczeń zdrowotnych (...);
- 4) stosowanie środków ochrony indywidualnej i zbiorowej w celu zapobieżenia przeniesieniu na inne osoby biologicznych czynników chorobotwórczych;
- 5) wykonywanie badań laboratoryjnych oraz analizę lokalnej sytuacji epidemiologicznej w celu optymalizacji profilaktyki i terapii antybiotykowej;
- 6) prowadzenie kontroli wewnętrznej w zakresie realizacji działań (...)” (Dz.U. z 2008 r. Nr 234 poz. 1570 art. 11 ust. 2 ze zmianami).

Na potrzeby wdrożenia i zapewnienia funkcjonowania systemu zapobiegania i zwalczania zakażeń szpitalnych kierownicy podmiotów leczniczych powołują zespoły kontroli zakażeń szpitalnych składające się z pracowników medycznych jednostki, m.in. lekarza, pielęgniarki i diagnosty mikrobiologicznego. Według ustawy do zadań zespołu należy:



- 1) opracowywanie i aktualizacja systemu zapobiegania i zwalczania zakażeń szpitalnych;
- 2) prowadzenie kontroli wewnętrznej (...), przedstawianie wyników i wniosków z tej kontroli kierownikowi szpitala i komitetowi zakażeń szpitalnych;
- 3) szkolenie personelu w zakresie kontroli zakażeń szpitalnych;
- 4) konsultowanie osób podejrzanych o zakażenie lub chorobę zakaźną oraz tych, u których rozpoznano zakażenie lub chorobę zakaźną” (Dz.U. z 2008 r. Nr 234 poz. 1570 ze zmianami art. 15 ust. 2).

Obecnie w Polsce rola rozwiązań architektonicznych w systemie ochrony epidemiologicznej jest niedoceniana. Nawet szeroka analiza systemu kontroli zakażeń związanych z opieką zdrowotną przeprowadzona w opracowaniu *System kontroli zakażeń związanych z opieką zdrowotną w Polsce* (Bulanda i inni 2016) nie odnosi się jednoznacznie do sposobu wykorzystania potencjału prewencji zakażeń szpitalnych za pomocą rozwiązań architektonicznych – w opracowaniu zdefiniowano kluczowe elementy szpitalnego programu kontroli zakażeń jako:

- obecność struktur odpowiedzialnych za opracowanie i wdrażanie programu,
- wsparcie administracji szpitala,
- zarządzanie ryzykiem,
- monitorowanie HAI,
- system wewnętrznej i zewnętrznej komunikacji,
- opracowane i wdrożone procedury na podstawie medycyny opartej na faktach,
- program edukacyjny dla personelu i pacjentów,
- okresowe określanie priorytetów dla działania programu kontroli HAI wraz z oceną osiągnięcia założonych celów” (Bulanda i inni 2016: 40).

Analiza powyższego systemu nie pozwala jednoznacznie określić, czy modyfikowanie układów architektonicznych jednostki medycznej wynikające z opartego na badaniach stanu wiedzy jest w Polsce wymagane. Istnieją przesłanki, że nie jest, ponieważ nie wynika to z zapisów obowiązującego prawa, w szczególności Rozporządzenia Ministra Zdrowia w sprawie szczegółowych wymagań, jakim powinny odpowiadać pomieszczenia i urządzenia podmiotu wykonującego działalność leczniczą z dnia 26 czerwca 2012 r. z późniejszymi zmianami (Dz.U. z 2012 r. poz. 739). Mimo to można również zakładać, że wprowadzanie takich rozwiązań jest obowiązkowe i powinno ono wynikać z monitorowania ryzyka epidemicznego lub analizy istniejących procedur.

Potencjał rozwiązań ponadnormatywnych w stosunku do wymogów minimalnych wskazanych w obowiązujących przepisach jest duży – co prześledzono w dalszej części pracy. Niestety wdrażanie rozwiązań optymalnych, spójnych i całościowych, których charakter byłby definiowany poprzez badania, czy rozwiązań sformułowanych na podstawie metody projektowania, biorąc pod uwagę dowody EBD, jest obecnie w Polsce rzadko spotykane. Trudności sprawiają tak podstawowe elementy systemu bezpieczeństwa jak wskazania osób odpowiedzialnych za wdrażanie takich rozwiązań. Pomimo że przywołane przepisy prawa nakładają szereg obowiązków na różnych uczestników procesu ochrony epidemiologicznej, to nie odnoszą się one jednoznacznie do konieczności poszukiwania optymalnych rozwiązań przestrzennych, wspierających minimalizowanie ryzyka zakażeń szpitalnych w jednostkach medycznych.





Ilustracja 3.3.1

Mobilny stół operacyjny (przemieszczenie się stołu operacyjnego po bloku operacyjnym może powodować skażenie dodatkowych powierzchni), fot. autor, 2018 r.





4. RYS HISTORII ARCHITEKTURY SZPITALNEJ W KONTEKŚCIE ZAGROŻEŃ EPIDEMICZNYCH

Ilustracja 4.1 Szkło laboratoryjne (rozwój badań naukowych w zakresie mikrobiologii wpływa na sposób kształtowania rozwiązań architektonicznych), fot. autor, 2014 r.

4.1 KSZTAŁTOWANIE OBIEKTÓW SŁUŻBY ZDROWIA W POLSCE PO II WOJNIE ŚWIATOWEJ

Polska ma długą tradycję rozwoju szpitalnictwa (Jaśkiewicz-Sojak 2013). Część funkcjonujących obecnie w naszym kraju szpitali mieści się w budynkach powstałych w XIX i XX wieku. W wyniku dramatycznego przebiegu II wojny światowej duża część infrastruktury placówek leczniczych została zniszczona. Odbudowa i rozbudowa systemu opieki zdrowotnej na większą skalę rozpoczęła się w latach 60. XX wieku. Najwięcej powojennych obiektów szpitalnych wzniesiono na przełomie tego i następnego dziesięciolecia. Biorąc pod uwagę projekty typowe, powstawały wówczas budowle takie jak: szpitale powiatowe o 320 łóżkach, szpitale wojewódzkie o liczbie łóżek mieszczących się w granicach 620–1000 sztuk oraz jednostki specjalistyczne o planowanej liczbie 500 łóżek. Po roku 1990 podjęto ponownie inwestycje w nowe obiekty szpitalne i proces ten trwa do dziś dnia (Orłowski i inni 2013).

Po II wojnie światowej podejmowane były działania zmierzające do unifikacji rozwiązań architektonicznych w obiektach medycznych. Przejawem tego było propagowanie projektów typowych, przygotowywanych przez wyspecjalizowane w problematyce państwowe pracownie architektoniczne, a także wdrażanie jednolitych standardów projektowych. W tym czasie Ministerstwo Zdrowia i Opieki Społecznej publikowało szereg wytycznych, m.in.: *Vademecum projektowania szpitali ogólnych* (Przygoda 1971); *Vademecum projektowania zakładów przyrodolecznich* (Geppert i inni 1973), *Wytyczne projektowania zakładów przemysłowej służby zdrowia* (Dobrzańska 1984), *Wzorcowy Program Szpitala*



czterooddziałowego o 295 łóżkach (Makowiecka 1984), *Wytyczne projektowania ośrodków zdrowia na wsi* (Wnuk 1988). Uformowany w ten sposób porządek znajduje swoje odzwierciedlenie w sposobie organizacji powstających wówczas obiektów medycznych. Standardy architektoniczne narzucały potrzebę wyodrębnienia jednostek organizacyjnych i oddziałów szpitalnych, wskazując na konieczność wydzielenia i prawidłowej organizacji obszaru centralnej sterylizatorni czy dobór wyposażenia instalacyjnego, w tym stosowania w niektórych obszarach wentylacji mechanicznej (Przygoda 1971). Materiał ten zawiera szereg zaleceń projektowych mających na celu przygotowanie prawidłowego środowiska szpitalnego. Obiekty zrealizowane według tych wytycznych są użytkowane do dziś dnia, w niektórych przypadkach tylko z nieznacznymi zmianami wynikającymi z prowadzonych na bieżąco remontów. Niestety upływający czas uwidocznił nieaktualność wytycznych, a postęp wiedzy spowodował, że wiele zaleceń należy uznać za anachroniczne (w tym korzystanie z takich materiałów jak azbest). Okres ten charakteryzuje stosunkowo duży wybór literatury przedmiotu, współcześnie zaś w Polsce odczuwalny jest deficyt opracowań i organizacji zajmujących się standaryzowaniem, biorąc pod uwagę badania i analizę ryzyka epidemicznego rozwiązań i wytycznych architektonicznych.

W kontekście epidemiologicznym struktura architektoniczna współczesnych szpitali pozostaje pod silnym wpływem zdobyczy XX-wiecznej nauki; aktualne są paradygmaty opracowane w XIX i na początku XX wieku z ich postulatami zabezpieczenia przed zakażeniem (Gębczyńska-Janowicz i Awtuch 2015). Spowodowane to może być faktem, że większość elementów procesu epidemicznego ma charakter uniwersalny i została dość dobrze poznana (Zieliński 2009). Obecnie w Polsce opracowywanie projektu architektonicznego przebiega w sposób biorący pod uwagę bardzo niejednorodny i ogólny charakter wytycznych regulacji prawnych.

Współczesne trendy w kształtowaniu obiektów medycznych opierają się na dwóch zasadniczych kierunkach. Pierwszy związany jest z holistycznym podejściem do człowieka. Perspektywa ta „stopniowo wkracza w naukę medyczną, w wyniku czego postrzega się pacjenta jako istotę ludzką, której potrzeby omawiane są w trzech równie ważnych wymiarach: biologicznym, społecznym i psychologicznym” (Awtuch i inni 2017). Skutkiem holistycznego podejścia do pacjenta jest zmiana jego postrzegania, staje się on klientem (Goyen 2006), a rozwiązania obiektów medycznych zaczynają zyskiwać cechy charakterystyczne do tej pory dla budynków hotelowych, uzupełniane funkcjonalnie o elementy zarezerwowane dotychczas dla obiektów handlowych. Pojawia się postulat otwierania szpitala na funkcje typowo miejskie, budynek szpitala zyskuje formę otwartą (Nikl 2018). Poprzez rozwiązania materiałowe i formę architektoniczną dochodzi do przełamывania tradycyjnej stylistyki obiektów medycznych. Tak kształtowana architektura szpitali poprzez swoje walory wpływa również na postawę personelu, któremu łatwiej identyfikować się z miejscem pracy, a dzięki atrakcyjnej wizualnie przestrzeni działa efektywniej (Wilks-trom i inni 2012).

Trend ten jest widoczny w Polsce. Przykładowo architekci z pracowni Archdeco, autorzy projektu Centrum Medycyny Inwazyjnej w Gdańsku, opisując koncepcję szpitala, wskazują na wprowadzanie dodatkowych funkcji: „Przeszklony pasaż, oprócz komunikacji, spełnia centralną funkcję obiektu – rekreacyjną, wypoczynkową, usługową. Wzdłuż wewnętrznej ulicy umieściliśmy lokale usługowe, bar-kawiarnię i zieleń. Przestrzeń, mała architektura, zieleń towarzysząca i słoneczne wnętrza pasaży sprawiają, że budynek pomimo zwartej bryły jest przyjazny dla pacjentów i gości odwiedzających, i studentów. Pasaż stał się strukturą miejską, ulicą biegnącą w osi założenia, scalając w całość” (Archdeco 2018).



Takie podejście zakłada pozytywne skutki społeczne, niestety w sensie epidemiologicznym stoi w całkowitej opozycji do koncepcji szpitala pawilonowego, która zakładała dążenie do separacji pacjentów i ograniczania przestrzeni wspólnych. Kształtowanie przestrzeni szpitala otwartego na funkcje miejskie niesie z sobą dodatkowe ryzyka epidemiczne. Rozbudowane powierzchnie wspólne dla wszystkich grup pacjentów mogą stanowić element potencjalnie zwiększający ryzyko transmisji zakażeń w obrębie jednostki. Struktura jednostek medycznych w Polsce ze względu na ograniczony zakres wytycznych dotyczących architektonicznych elementów zabezpieczeń epidemicznych jest na takie zmiany szczególnie wrażliwa.

Drugie podejście polega na wprowadzaniu zmian w funkcjonowaniu istniejących jednostek, biorąc pod uwagę badania poszczególnych elementów systemu. Można ogólnie opisać ten proces jako modyfikacje wynikające ze zmian poziomu wiedzy, a związane z procesem optymalizacji. Metoda ta funkcjonuje w krajach anglosaskich i polega na projektowaniu na podstawie dowodów – EBD. W projektowaniu architektonicznym obiektów medycznych wykorzystywane są badania naukowe dotyczące poszczególnych elementów systemu służby zdrowia (Cama 2009; McCullough 2009). Połączenie badań i analiz praktycznych wdrożeń pozwala jednostkom leczniczym poszukiwać rozwiązań optymalnych i odchodzić od spełniania wymogów wyłącznie w sposób minimalny. Niestety w Polsce ta metoda projektowa dotychczas się nie przyjęła (Bil 2014). Pomimo trwającej w naszym kraju intensywnej modernizacji istniejącej tkanki budowlanej obiektów medycznych zalecenia, które dotyczą kształtowania tych obiektów, opierają się głównie na wytycznych Ministra Zdrowia wskazujących na wybrane minimalne parametry rozwiązań przestrzennych.



Ilustracja 4.1.1

Próbki podczas procesu mrożenia (w odpowiednich warunkach drobnoustroje potrafią zachować żywotność przez długi czas), fot. autor, 2014 r.



Ilustracja 4.1.2

Stanowisko higieny rąk w komunikacji bloku operacyjnego (przykład rozwiązania wykluczonego przez polskie przepisy prawa i spotykanego w innych krajach), fot. autor, 2015 r.





5. OCENA ISTNIEJĄCYCH ROZWIĄZAŃ W POLSCE

Ilustracja 5.0

Korytarz przed wejściem na blok operacyjny (wózki transportowe poruszające się pomiędzy różnymi obszarami placówki medycznej mogą stanowić zagrożenie HAI), fot. autor, 2016 r.

5.1 DEFICYTY ROZWIĄZAŃ ORGANIZACYJNYCH ISTNIEJĄCEGO SYSTEMU OCHRONY EPIDEMIOLOGICZNEJ

Zespoły kontroli zakażeń szpitalnych są podstawowymi jednostkami czuwającymi nad ochroną bezpieczeństwa epidemicznego w jednostkach medycznych. W Polsce nałożono na nie szereg wymagań, którym zdaniem autora nie zawsze są w stanie sprostać. Rodzi to pytania na temat zapewnienia optymalnych warunków ochrony epidemiologicznej w szpitalach.

Przesłanką potwierdzającą taką hipotezę jest bariera w postaci niewystarczających zasobów kadrowych profesjonalistów obecnych w systemie zwalczania i zapobiegania zakażeniom szpitalnym. Jak wskazuje Najwyższa Izba Kontroli, w Polsce liczba fundamentalnych z punktu widzenia systemu bezpieczeństwa specjalistów, jakimi są lekarze specjalizujący się w dziedzinach mikrobiologii lekarskiej i epidemiologii, jest zbyt mała dla jego prawidłowego działania. Na dzień 30 czerwca 2017 roku w Polsce praktykowało w tych specjalizacjach 110 lekarzy. W skali całego kraju jest to liczba zbyt mała, niegwarantująca prowadzenia skutecznego nadzoru epidemiologicznego (Raport... NIK 2018: 12). Poziom deficytów polskiego systemu można zobrazować, porównując liczbę praktykujących lekarzy specjalistów w dziedzinie mikrobiologii w Polsce i w innych krajach Unii Europejskiej. W Polsce współczynnik ten jest najniższy i wynosi 0,29 lekarza takiej specjalności na każde 100 tys. mieszkańców, w najwyższej notowanej w tej klasyfikacji Estonii jest



to współczynnik 10,3 lekarza, a we Francji 4,47 (Raport... NIK 2018: 12). Oznacza to, że w Polsce obserwujemy ponad 35-krotnie niższą dostępność lekarzy specjalizujących się w mikrobiologii niż w Estonii oraz ponad 15-krotnie niższą niż we Francji.

W Polsce ta mała, w porównaniu z innymi krajami UE, grupa lekarzy specjalistów zgodnie z obowiązującymi przepisami powinna uczestniczyć w licznych aktywnościach, w tym związanych z wykonywaniem wielu czynności administracyjno-sprawozdawczych. Jak wskazują eksperci: „zespoły kontroli zakażeń szpitalnych obciążane są działaniami biurokratycznymi w celu sprostania wymaganiom prawnym i kontrolą prowadzoną przez stacje sanitarno-epidemiologiczne” (Ilder i inni 2012 za: Bulanda i inni 2016: 7). Zespoły kontroli zakażeń szpitalnych powinny prowadzić czynności kontrolne obejmujące szereg elementów w obszarze realizacji działań zapobiegających szerzeniu się zakażeń i chorób zakaźnych. Kontrole te powinny być wykonywane nie rzadziej niż raz na 6 miesięcy, a w przypadku stwierdzenia nieprawidłowości nie rzadziej niż raz na 3 miesiące (Dz.U. z 2012 r. poz. 739).

Niestety dla realizacji tych zadań jednostki medyczne w Polsce dysponują zmniejszoną ilością danych epidemiologicznych w postaci badań mikrobiologicznych (statystycznie w polskich szpitalach badania takie są wykonywane średnio około dwukrotnie rzadziej w przeliczeniu na łóżko szpitalne niż w krajach Unii Europejskiej), skutkuje to ograniczoną wiedzą o drobnoustrojach występujących w środowisku jednostki leczniczej (Raport... NIK 2018: 13). Taka sytuacja skutkuje trudnościami w analizie sytuacji epidemiologicznej, biorąc pod uwagę m.in. biostatystykę. „Wyniki nadzoru muszą umożliwiać analizę porównawczą, tzw. benchmarking. W praktyce to ciągły systematyczny proces pomiaru i porównania produktów (efektów), usług, sposobu działania: nie tylko w zarządzaniu czy zarządzaniu jakością, lecz również w zarządzaniu ryzykiem, np. zakażeń szpitalnych” (Wójkowska-Mach 2016: 219). Ograniczanie ilości danych uzyskiwanych w procesie diagnostyki mikrobiologicznej skutkuje ograniczeniem wiedzy o rzeczywistym poziomie ryzyka epidemicznego.

Deficyty organizacyjne istniejącego systemu ochrony epidemiologicznej w Polsce dotyczą samych podstaw systemu bezpieczeństwa. Jak podnoszono już wcześniej, obserwowany jest niski poziom wiarygodności danych systemu monitorowania zakażeń. Wykazane przez Najwyższą Izbę Kontroli nieprawidłowości pozwalają na stwierdzenie, że tylko około jedna na pięć infekcji szpitalnych jest rejestrowana. Wskaźnik zakażeń szpitalnych wynikający z raportów wynosi 1,6% w pierwszej połowie 2017 roku przy rzeczywistej wartości szacowanej na poziomie 7,5% osób hospitalizowanych (Raport... NIK: 8–12). Zestawienie tych danych pozwala na stwierdzenie, że w Polsce obserwujemy zjawisko wysokiego poziomu nieujawnianych zakażeń HAI.

Jednostki medyczne w Polsce podlegają ocenie pod względem bezpieczeństwa epidemiologicznego. Prowadzi ją między innymi Państwowa Inspekcja Sanitarna, a jednym z mierników poziomu bezpieczeństwa w jednostce medycznej jest poziom HAI. Jako jeden z mierników jakości usług medycznych można przyjmować poziom zakażeń szpitalnych. Bez wątpienia zakażenia szpitalne świadczą o jakości usług medycznych (Denys 2012: 20). Podstawą takiej oceny jest informacja o poziomie i strukturze zakażeń w jednostce, co pozwala na weryfikację działań prewencyjnych w obrębie jednostki medycznej oraz ocenę efektywności działań prowadzonych przez zespoły kontroli zakażeń szpitalnych. Deficyt wiarygodnych danych o HAI skutkuje trudnościami z rzetelną oceną działań prewencji zakażeń szpitalnych w jednostkach leczniczych. Problem ten podnoszą również niezależne organizacje medyczne, które wskazują, że obecny system charakteryzuje: „zbieranie danych dotyczących zakażeń szpitalnych i drobnoustrojów alarmowych przede wszystkim

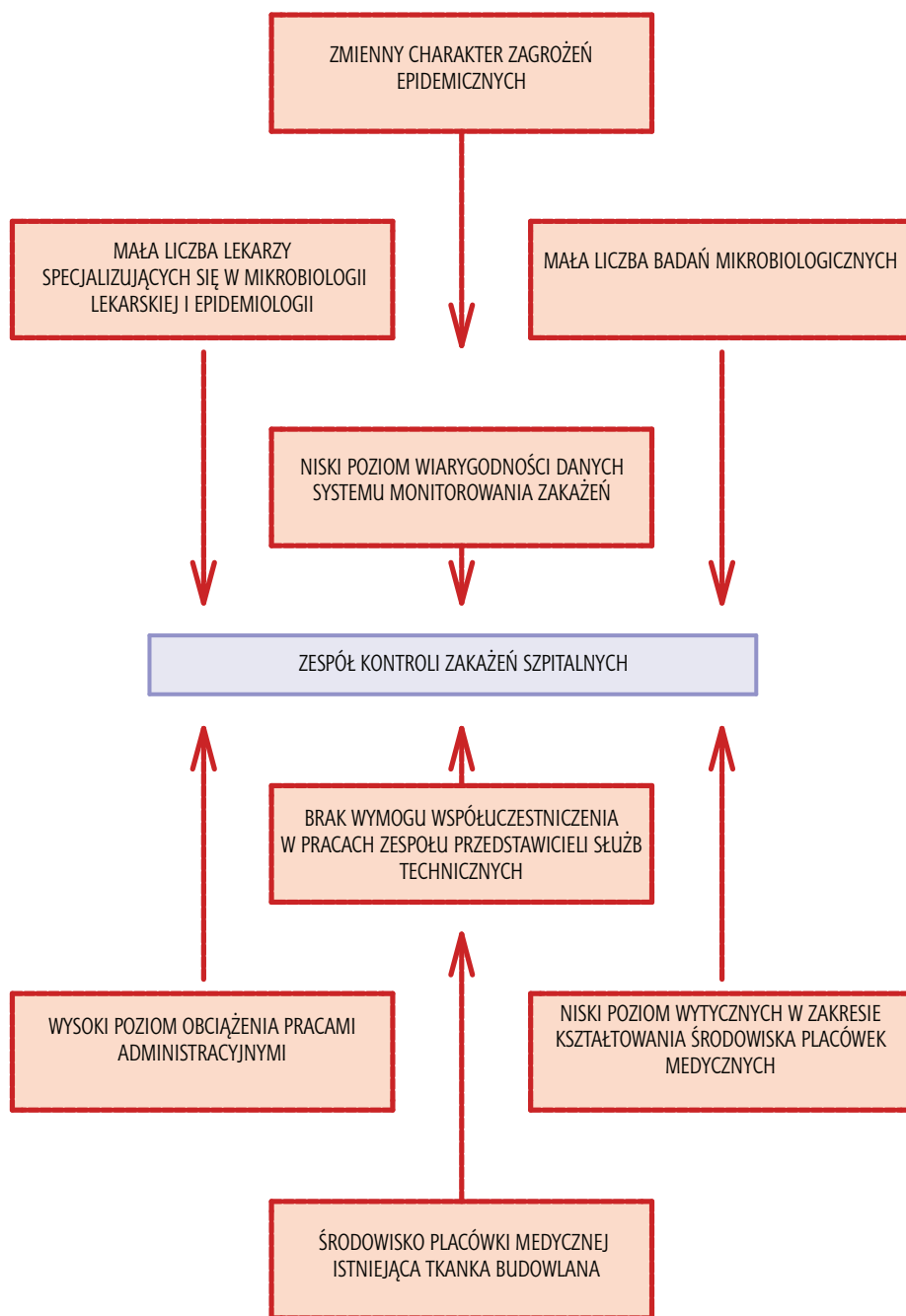


na użytek lokalnych oddziałów stacji sanitarno-epidemiologicznych, bez informacji zwrotnej i wniosków. Statystyki często prezentują dane niewiarygodne, w formie trudnej do interpretacji, które nie są właściwie wykorzystywane przez personel szpitali oraz przez odbiorców raportów” (Ilder i inni 2012 za: Bulanda i inni 2016: 7). Sytuacja taka jest pod względem epidemiologicznym niezwykle niebezpieczna. Przed zagrożeniami wynikającymi z błędów i niepełnych danych raportowania przestrzega WHO, wskazując ograniczoną możliwość wnioskowania na podstawie takich informacji: „błędy w opiece zdrowotnej są powodowane przez słabe systemy i często mają wspólne przyczyny źródłowe, które można uogólnić i poprawić. Mimo że każde zdarzenie jest wyjątkowe, w źródłach ryzyka prawdopodobnie występują podobieństwa i wzorce, które w innym przypadku mogą pozostać niezauważone, jeśli incydenty nie zostaną zgłoszone i przeanalizowane” (WHO 2005: 2).

Kolejnym elementem świadczącym o słabości istniejącego systemu bezpieczeństwa epidemicznego jest brak konieczności posiłkowania się przez zespoły kontroli zakażeń szpitalnych specjalistami z pozamedycznych dziedzin, np. w zakresie kształtowania środowiska szpitala. Ustawa o zapobieganiu oraz zwalczaniu zakażeń i chorób zakaźnych u ludzi wskazuje na konieczność powołania w jednostkach medycznych zespołów kontroli zakażeń szpitalnych, w skład których wchodzi lekarz, pielęgniarka lub położna oraz ewentualnie diagnosta laboratoryjny (Dz.U. 2008 nr 234 poz. 1570 art. 15 ze zmianami). Taki skład zespołu zakłada brak konieczności współudziału w pracach dotyczących bezpieczeństwa epidemicznego przedstawicieli innych specjalności, w tym odpowiedzialnych za kształtowanie i nadzorowanie środowiska obiektu medycznego, na przykład przedstawicieli działu technicznego. Oznacza to, że zdaniem ustawodawcy członkowie zespołów zakażeń szpitalnych, prowadząc dochodzenie epidemiologiczne, zobowiązani są samodzielnie oceniać wpływ elementów architektonicznych i instalacyjnych w jednostce medycznej na możliwość zaistnienia HAI. W kontekście niejednorodnego charakteru zagrożeń, różnorodnych dróg transmisji i metod ich ograniczania, zakres zagadnienia badawczego zaczyna wykraczać poza jedną dziedzinę nauki, wymagając integracji zasobów wiedzy z wielu dziedzin. Powoduje to, że efektywne ograniczanie zakażeń w obiektach medycznych zazwyczaj przekracza kompetencje pojedynczych osób, wskazując na potrzebę współpracy specjalistów z wielu dziedzin w ramach interdyscyplinarnych zespołów (Janowicz 2018). Obecny system ogranicza skuteczność zespołów kontroli zakażeń szpitalnych w przypadku, gdy w ich skład wchodzi tylko przedstawiciele personelu medycznego placówki.

Wszystkie te przesłanki pozwalają krytycznie oceniać obecny system organizacji bezpieczeństwa epidemiologicznego. Jak zauważają polscy eksperci zajmujący się problematyką zakażeń szpitalnych, system ten: „jest nastawiony bardziej na wypełnianie wymogów prawnych, a nie osiągnięcie rzeczywistych efektów, do których należy zmniejszanie zapadalności na HAI i ograniczanie oporności na antybiotyki” (Bulanda i inni 2016, s. 14). Braki specjalistów, nadmiar prac, szeroki zakres obowiązków, brak wiarygodnych danych nie sprzyjają tworzeniu przez specjalistów – lekarzy i pielęgniarki – rozbudowanych wytycznych w zakresie kształtowania zabezpieczeń epidemiologicznych poprzez architekturę i nie gwarantują optymalnego rozwiązywania przez placówki medyczne problemów epidemiologicznych, w tym z wykorzystaniem architektonicznych narzędzi bezpieczeństwa.

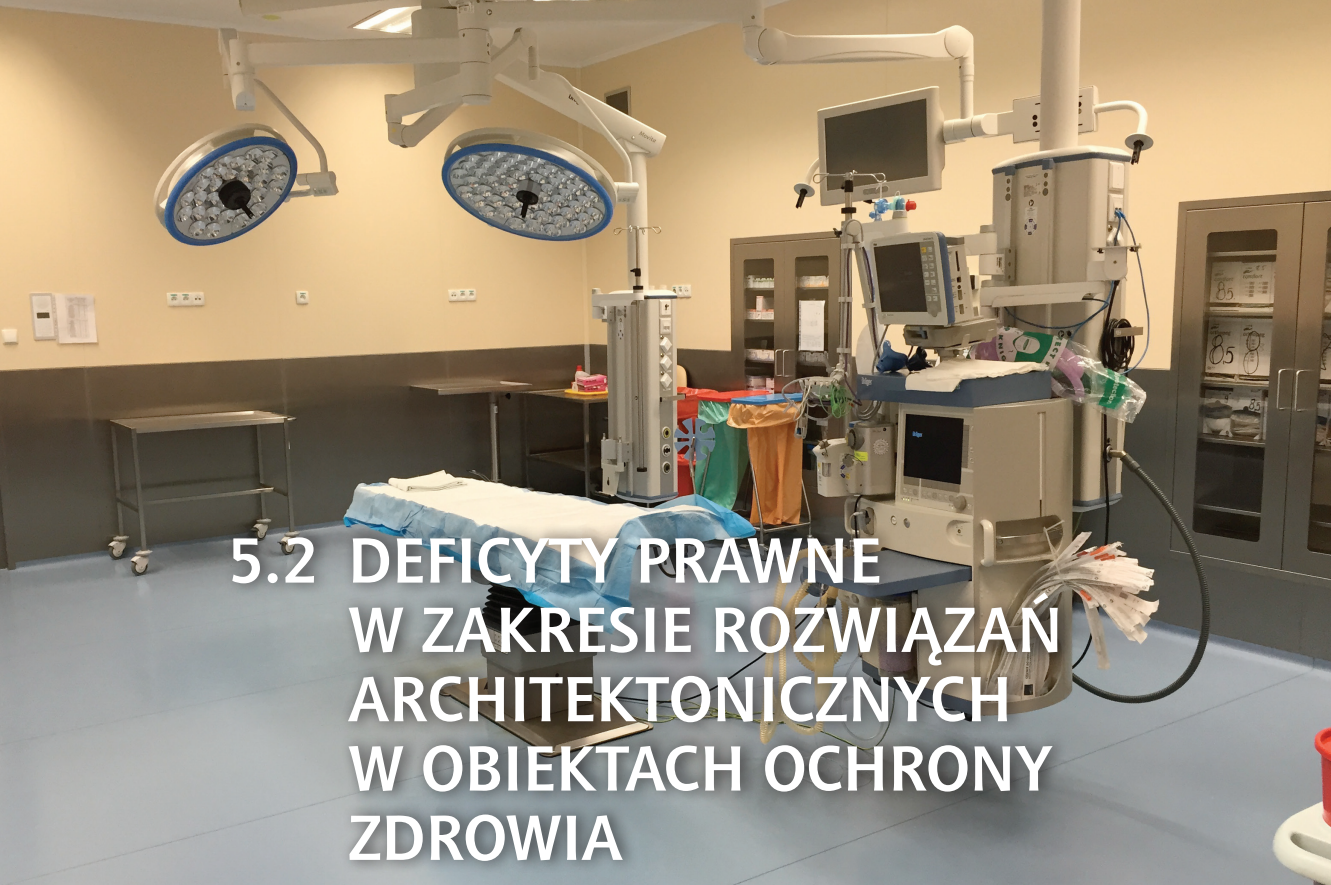




Ilustracja 5.0.1

Uwarunkowania ograniczające skuteczność prac zespołów kontroli zakażeń szpitalnych w Polsce, autor.





5.2 DEFICYTY PRAWNE W ZAKRESIE ROZWIĄZAŃ ARCHITEKTONICZNYCH W OBIEKTACH OCHRONY ZDROWIA

Ilustracja 5.2 Sala operacyjna (naruszenie ciągłości tkanek ludzkich powoduje wzrost ryzyka HAI),
fot. autor, 2016 r.

Deficyty organizacyjne dotyczące efektywnych działań organizacyjnych i przestrzennych w prewencji zakażeń szpitalnych związane są w znaczącej części z niedostatkami w obowiązujących w Polsce regulacji prawnych. Obecnie przepisy definiujące zasady organizacji architektonicznej przestrzeni obiektów medycznych określają wymagania minimalne i zakładają duży udział wiedzy użytkowników i projektantów w zakresie kształtowania jednostek leczniczych.

Charakter wielu wytycznych należy ocenić jako niedostosowany do potrzeb. Obecnie, aby sprawdzić zgodność podmiotu leczniczego z wymaganiem: „Kształt i powierzchnia pomieszczeń podmiotu wykonującego działalność leczniczą umożliwiają prawidłowe rozmieszczenie, zainstalowanie i użytkowanie urządzeń, aparatury i sprzętu, stanowiących jego niezbędne funkcjonalne wyposażenie” (Dz.U. z 2012 r. poz. 739 § 16), konieczne jest uprzednie zdefiniowanie słowa „prawidłowy”, czego konsekwencją jest dobór kryteriów opisujących i rozgraniczających rozwiązania prawidłowe od nieprawidłowych oraz kryteriów doboru elementów niezbędnych oraz uzupełniających. Zadanie to należy traktować jako złożony problem badawczy, którego rozstrzygnięcie za pomocą kwantyfikowalnych kryteriów oceny jest trudne, złożone, czasochłonne oraz wymagające integracji wiedzy z różnych dziedzin, a w związku z tym wykraczające poza wiedzę z zakresu epidemiologii, obejmując również architekturę czy ergonomię.

Taki stan prawny skutkuje również wzrastającą rolą organizacji medycznych takich jak Stowarzyszenie Epidemiologii Szpitalnej czy Polskie Stowarzyszenie Pielęgniarek Epidemiologicznych, które posiadają zdolność uzupełniania wymagań ogólnych. W literaturze przedmiotu można znaleźć głosy mówiące, że jest to sytuacja pożądana. „Polskie prawo powinno określać minimalne wymagania w zakresie kontroli HAI i lekooporności. Bardziej szczegółowe rozwiązania dotyczące kontroli HAI powinny wynikać z aktualizowanych



zaleceń stowarzyszeń oraz wymagań akredytacyjnych. Zapisy aktów prawnych powinny posiadać wykładnię w zakresie zaleceń Ministerstwa Zdrowia dotyczących optymalnych rozwiązań dla realizacji poszczególnych zapisów aktów prawnych” (Bulanda i inni 2016, s. 32). Niestety zalecenia stowarzyszeń nie mają charakteru obligatoryjnego. Brak systemu jednolitych, szerokich i spójnych standardów rozwiązań architektonicznych, których realizacja wynika z obowiązujących przepisów, skutkuje zwykle znaczącymi rozbieżnościami w podejściu do zagadnień sanitarno-higienicznych. Organy nadzoru odpowiedzialne za egzekucję przepisów sanitarno-higienicznych zmuszone są do interpretacji ogólnych wytycznych zawartych w obowiązujących przepisach. Powoduje to rozbieżność w egzekwowaniu przepisów w różnych regionach Polski.

Niedoskonałość obowiązujących przepisów można prześledzić na przykładzie ustalania prawidłowej wysokości pomieszczeń w obiektach budowlanych, w szczególności medycznych. Powinna ona wynosić w Polsce w przeznaczonych na pobyt ludzi do pracy, nauki i innych celów pomieszczeniach, w których nie występują czynniki uciążliwe lub szkodliwe dla zdrowia, minimalnie 2,5 m, natomiast w pomieszczeniach, w których występują czynniki uciążliwe lub szkodliwe dla zdrowia, minimalnie 3,3 m (art. 72 Dz.U. z 2002 r. Nr 75 poz. 690). Takie zapisy powodują konieczność oceny przez architekta przestrzeni obiektów medycznych pod kątem występowania czynników szkodliwych. W środowisku życia człowieka występuje wiele drobnoustrojów, w samym organizmie człowieka ich liczba jest szacowana na około 1014 (Sunder i inni 2018). Spośród tej liczby niektóre mogą w określonych okolicznościach wpływać negatywnie na stan zdrowia ludzi. Jednocześnie nie jest możliwe zdefiniowanie wszystkich rezerwuarów czynników chorobowych oraz dokładnej granicy ich występowania. Drobnoustroje chorobotwórcze okresowo mogą występować wszędzie, gdzie przebywają ludzie. Wynika to z powszechności niektórych infekcji, na przykład grypy. Warto zauważyć, że obecność rezerwuarów drobnoustrojów chorobowych może dotyczyć szeroko rozumianej przestrzeni publicznej i prywatnej. Omawiany wcześniej przypadek lekoopornej *Klebsiella pneumoniae* w przewoźniku pokarmowym nosiciela może utrzymywać się przez kilka lat (Raport... NIK 2018: 40).

W takim kontekście potencjalnie chorobowe czynniki mikrobiologiczne występują w przedszkolach, szkołach, biurach, hotelach, domach, a w szczególności w gabinetach lekarskich, w tym organizowanych w mieszkaniach i obiektach służby zdrowia. W związku z tym rozgraniczenie polegające na występowaniu czynników uciążliwych lub szkodliwych dla zdrowia zawarte w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury (Dz.U. z 2002 r. Nr 75 poz. 690) w kontekście epidemiologicznym jest kłopotliwe w stosowaniu. W przypadku obiektów leczniczych w Polsce zapis ten jest interpretowany dwojako:

- rygorystycznie, co oznacza, że ryzyko epidemiczne występuje we wszystkich obiektach leczniczych i wszystkich jego pomieszczeniach, co jest równoważne z koniecznością uzyskania wysokości użytkowej pomieszczeń 3,3 m;
- urealnijając zagrożenie przez odniesienie ryzyka epidemicznego występującego w pomieszczeniach medycznych do innych funkcji lub pomieszczeń, dla których została ona wskazana w przepisach jako minimalnie 2,5 m. W przypadku obiektów medycznych pewną przesłanką pozwalającą na przyporządkowanie wymaganej wysokości do charakteru pomieszczenia mogą być wytyczne Ministra Zdrowia. Wskazał on minimalną wysokość dla obszarów diagnostyki obrazowej, wymagając dla gabinetu rentgenowskiego wysokość nie mniejszą niż 2,5 m (Dz.U. z 2006 r. Nr 180 poz. 1325).



Tym samym przyporządkowanie właściwej minimalnej wysokości pomieszczenia do planowanej funkcji staje się decyzją obciążoną ryzykiem odmiennej interpretacji przepisu przez architektów i jednostki odbiorowej, ale przede wszystkim nie sprzyja optymalnemu kształtowaniu przestrzeni. Sytuacja, w której w jednostce medycznej występują trudności z określeniem minimalnej wymaganej wielkości dla tak podstawowego parametru architektonicznego, jakim jest wysokość pomieszczenia, nie sprzyja jednolitości stosowania regulacji i optymalnemu rozwiązywaniu problemów epidemiologicznych.

Istniejące rozwiązania prawne w Polsce nie tylko powodują problemy interpretacyjne, ale również poprzez system wyłączeń powodują komplikacje w ocenie wymaganych zabezpieczeń architektonicznych dla placówki medycznej. Przykładem tego mogą być zapisy rozporządzenia Ministra Zdrowia w sprawie szkodliwych czynników biologicznych dla zdrowia w środowisku pracy oraz ochrony zdrowia pracowników zawodowo narażonych na te czynniki (Dz.U. 2005 nr 81 poz. 716), które ogranicza stosowanie wytycznych architektonicznych wynikających ze szkodliwości czynników biologicznych w obiektach medycznych tylko do pomieszczeń izolacji. Z punktu widzenia środowiska pracy regulacja ta jest istotna, ponieważ porządkuje szkodliwe czynniki biologiczne w obrębie czterech grup zagrożenia, od czynników grupy pierwszej, dla których wywołanie chorób u ludzi jest mało prawdopodobne, do czynników grupy czwartej. Drobnoustroje wyszczególnione w tej grupie wywołują u ludzi ciężkie choroby i są niebezpieczne dla pracowników, a rozprzestrzenienie czynników w populacji ludzkiej jest bardzo prawdopodobne. Zazwyczaj nie istnieją w stosunku do nich skuteczne metody profilaktyki lub leczenia (Dz.U. 2005 nr 81 poz. 716 zał. nr 1). Taka gradacja pozwala w sposób automatyczny, poprzez nadanie stopnia hermetyczności, przyporządkować akceptowalne rozwiązania architektoniczne dla przewidywanych lub zaobserwowanych zagrożeń (ilustracja 5.2.1).

Przywołane zapisy rozporządzenia wskazują, że pracownicy placówek ochrony zdrowia są grupą zawodową narażoną na działanie czynników biologicznych (zał. nr 2 Dz.U. z 2005 r. Nr 81 poz. 716). Tym samym „w celu ochrony pracowników przed zagrożeniem spowodowanym przez szkodliwy czynnik biologiczny pracodawca obowiązany jest do stosowania (...) wszelkich dostępnych środków eliminujących narażenie, lub ograniczających poziom narażenia. (...) Jeśli w środowisku pracy występują mikroorganizmy o nieustalonej przynależności gatunkowej, co do której istnieje podejrzenie, że mogą wykazywać właściwości chorobotwórcze, pracodawca zapewnia środki zapobiegawcze, przewidziane dla szkodliwego czynnika biologicznego zakwalifikowanego do najwyższej grupy zagrożenia” (Dz.U. z 2005 r. Nr 81 poz. 716 art. 4).

W przypadku jednostek medycznych regulacja ogranicza stosowanie opisanych w załącznikach do rozporządzenia wymagań dla rozwiązań architektonicznych związanych z grupami hermetyczności tylko do pomieszczeń izolacyjnych dla ludzi (Dz.U. 2005 nr 81 poz. 716 zał. nr 4). Tym samym klasyfikacja hermetyczności obowiązuje tylko w stosunku do pracowników w pomieszczeniach izolatek w szpitalu. Wyłączenie większości pomieszczeń w obiekcie medycznym z obowiązywania przepisu powoduje trudności z doбором rozwiązań, które powinny być zastosowane w niektórych obszarach, przykładowo w obrębie oddziału anestezjologii i intensywnej terapii. Przytoczone powyżej badania wskazują na obecność drobnoustrojów lekoopornych w obszarze OAIT. Równocześnie badania potwierdzają, że w przypadku zakażeń stwierdzonych w obrębie oddziału anestezjologii i intensywnej terapii zaobserwowano zdolność do utrzymywania bakterii środowiskowych odpornych na antybiotyki w środowisku szpitalnym pomimo zastosowania procedur dezynfekcji (Vickery i inni 2012).



Środki hermetyczności	B. Stopień hermetyczności		
	grupa 2 zagrożenia	grupa 3 zagrożenia	grupa 4 zagrożenia
1. Miejsce pracy odizolowane od innych pomieszczeń w tym samym budynku lub znajdujące się w oddzielnym budynku	niewymagane	zalecane	wymagane
2. Powietrze wyprowadzane i wprowadzane do miejsca pracy przez filtry (HEPA) lub podobne	niewymagane	wymagane dla powietrza wyprowadzanego	wymagane dla powietrza wyprowadzanego i wprowadzanego
3. Dostęp wyłącznie dla osób uprawnionych	zalecane	wymagane	wymagane przez służbę powietrzną
4. Miejsce pracy przystosowane do dezynfekcji poprzez fumigację	niewymagane	zalecane	wymagane
5. Określone procedury dezynfekcji	wymagane	wymagane	wymagane
6. Podciśnienie w miejscu pracy w stosunku do bezpośredniego otoczenia	niewymagane	zalecane	wymagane
7. Skuteczna ochrona przed wektorami zakażeń, np. gryzoniami i owadami	zalecane	wymagane	wymagane
8. Powierzchnie nieprzepuszczalne dla wody i łatwo zmywalne	wymagane dla stołów	wymagane dla stołów i podłogi	wymagane dla stołów, ścian, podłogi i sufitu
9. Powierzchnie odporne na kwasy, zasady, rozpuszczalniki oraz środki dezynfekcyjne (...)	zalecane	wymagane	wymagane

Ilustracja 5.2.1 Tabela przyporządkowująca środki hermetyczności do grupy zagrożenia (Dz.U. z 2005 r. Nr 81 poz. 716 zał. nr 4).



Uporządkowanie czynników biologicznych ze względu na ich szkodliwość pozwala zakwalifikować drobnoustroje lekoodporne do trzeciej lub czwartej grupy zagrożenia jako czynniki, „które wywołują u ludzi ciężkie choroby, są niebezpieczne dla pracowników, a rozprzestrzenienie czynników w populacji ludzkiej jest bardzo prawdopodobne. Zazwyczaj nie istnieją w stosunku do nich skuteczne metody profilaktyki lub leczenia” (Dz.U. 2005 nr 81 poz. 716 zał. nr 1). Powoduje to, że wyłączenie obszaru OAIT z wymagań architektonicznych dla klas hermetyczności wydaje się nieuzasadnione i wskazuje na potrzebę weryfikacji przepisów.

Zdaniem autora odniesienie standardów hermetyczności (Dz.U. 2005 nr 81 poz. 716) do innych obszarów medycznych jest możliwe i racjonalne. Umożliwiłoby to przyporządkowywanie rozwiązań do stwierdzonych HAI. Taki system mógłby stanowić element szerokich standardów w obiektach medycznych odnoszących się również do zasad przepływu pacjentów podejrzanych o nosicielstwo lub zakażonych przez różne obszary obiektu medycznego.

Opracowanie jednolitych standardów projektowania obiektów medycznych powinno mieć w Polsce charakter kompleksowy. Badania wskazują, że podczas naruszenia tkanek w obrębie obszaru zabiegowego pacjent jest szczególnie narażony na transmisję zakażeń (Wierdak i inni 2016). Zgodnie z obowiązującymi przepisami zabiegi mogą być wykonywane w obrębie pomieszczeń o dwóch zdefiniowanych przepisami standardach. Obszary te różnią się zasadniczo w zakresie minimalnych wymagań w zakresie kształtowania przestrzeni. W obrębie bloków operacyjnych obowiązkowo wdrażany jest szereg architektonicznych i instalacyjnych rozwiązań mających na celu ograniczenie transmisji zakażeń. Przykładowy schemat organizacji bloku operacyjnego przedstawiono na ilustracji 5.4.1. Jak można zauważyć, w obrębie bloku operacyjnego (poza salą operacyjną, gdzie wykonywane są zabiegi), lokalizowanych jest szereg pomieszczeń mających za zadanie zwiększenie poziomu bezpieczeństwa. Podobne zalecenia nie obowiązują dla pomieszczenia zabiegowego, które może się składać tylko z jednego pomieszczenia dostępnego z komunikacji ogólnej. Brak standaryzacji powoduje, że analogiczny zabieg może być przeprowadzany w obszarze o bardzo wysokim lub o bardzo niskim poziomie zabezpieczeń architektonicznych i instalacyjnych. Obowiązujące przepisy nie wprowadzają rozwiązań pośrednich, nie definiują też jednoznacznie miejsca przeprowadzenia zabiegu.

Przedstawione przykłady wskazują, że obowiązujący w Polsce porządek prawny nie prowadzi do realizacji optymalnej pod względem bezpieczeństwa epidemicznego przestrzeni obiektów medycznych, nie daje on gwarancji racjonalnego zarządzania ryzykiem epidemicznym i wykorzystania rozwiązań architektonicznych w sposób optymalny.





Ilustracja 5.2.2

Sala operacyjna (nagromadzenie sprzętu medycznego utrudnia skuteczną dekontaminację sali operacyjnej pomiędzy zabiegami), autor, 2016 r.



5.3 POTRZEBA STANDARYZACJI ROZWIĄZAŃ ARCHITEKTONICZNYCH W OBIEKTACH MEDYCZNYCH

Ilustracja 5.3 Sala pozabiegowa – obserwacji (przykład pomieszczenia, dla którego rozwiązania architektoniczne są zdefiniowane w obowiązujących przepisach w bardzo ograniczony sposób), projekt i fot. autor, 2016 r.

Trudności z opisaniem wymogów sanitarno-higienicznych dla obiektów medycznych wynikają z niejednorodności zagrożeń w różnych obszarach obiektów medycznych, ograniczeń istniejącej tkanki budowlanej, jak również ewoluowania wytycznych do rozwiązań architektonicznych, co wynika zarówno z postępu technicznego, dostępnych rozwiązań, zmiennego poziomu ryzyka, jak i z wzrostu wiedzy w wyniku prowadzonych badań. Tym samym regulacje nie powinny ograniczać się do zaleceń minimalnych, ale zachęcać do wdrażania rozwiązań optymalnych. Tworzenie kompleksowych wytycznych dla obiektów medycznych mających za zadanie popularyzację rozwiązań architektonicznych optymalnych z punktu widzenia aktualnego stanu wiedzy czy techniki były podejmowane w Polsce już w latach 70. XX wieku przez państwową jednostkę Biuro Projektowania Obiektów Służby Zdrowia w Warszawie jako jednostkę wiodącą w Specjalistycznym Ośrodku Współpracy i Koordynacji Branżowej w Projektowaniu Budownictwa Służby Zdrowia (Przygoda 1971). Tworzenie standardów, które wykraczają poza minimalne wymagania, odbywa się również poza granicami Europy. W Stanach Zjednoczonych wytyczne są opracowywane przez niezależne stowarzyszenie (*Facility Guidelines Institute – FGI*), które przygotowuje wytyczne i rekomendacje oparte na dowodach (EBD), dotyczące projektowania i budowy obiektów medycznych, w tym zaleceń dla szpitali oraz zaleceń dla ambulatoriów (FGI 2018). Potrzeba badań nad optymalizacją jednostek medycznych podnoszona jest również przez specjalistów z dziedzin pokrewnych do architektury: „Wdrożenie zasad ergonomii do działań zmierzających do poprawy bezpieczeństwa pacjenta oraz niezawodności systemu opieki zdrowotnej wymaga opracowania standardowego zestawu kryteriów ergonomicznych pozwalających na systemową i systematyczną ocenę jednostek służby zdrowia, procedur i sprzętu z punktu widzenia możliwości popełnienia błędu, wynikające-

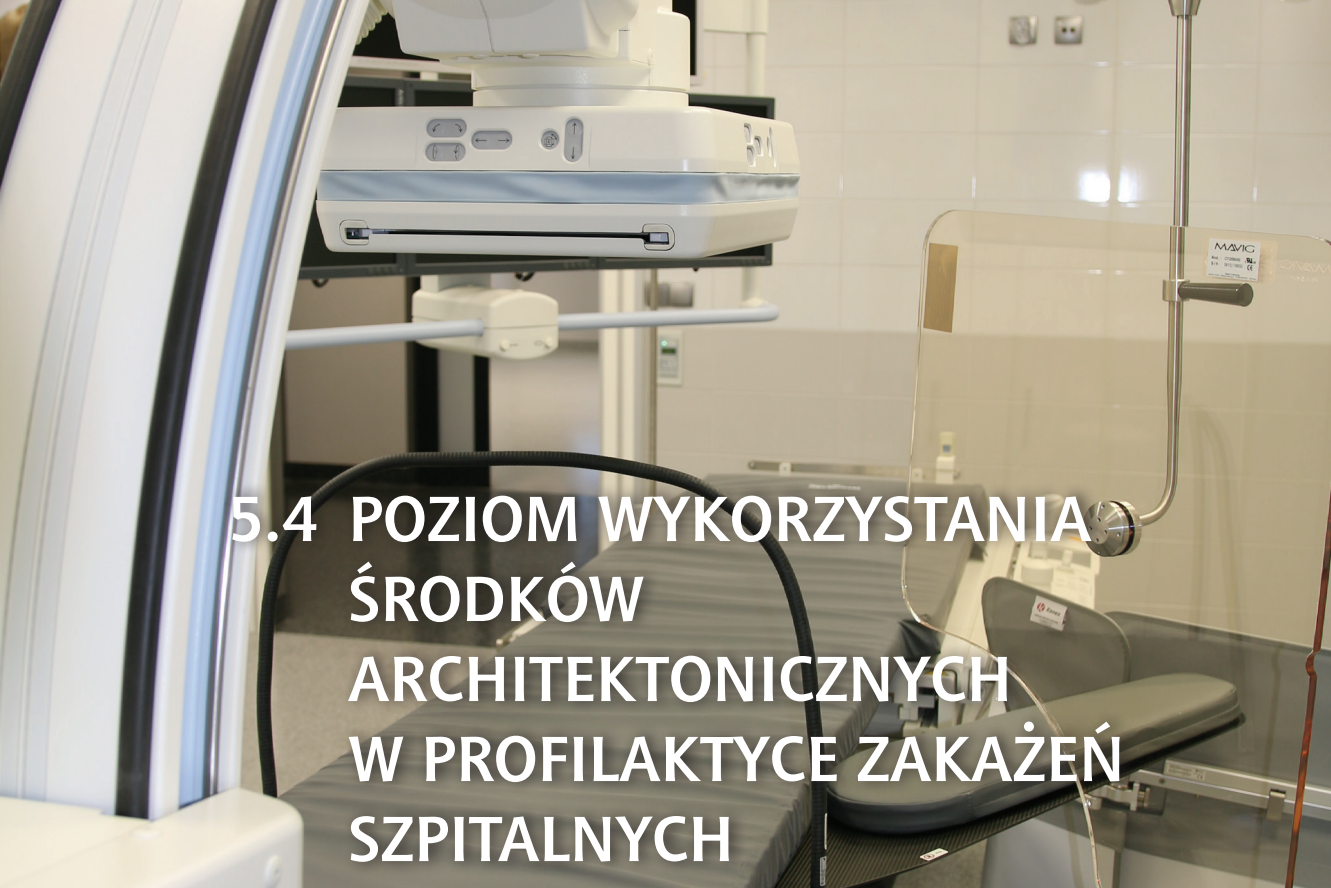


go z ich niedoskonałości ergonomicznej, zarówno przez profesjonalistów służby zdrowia, jak i pacjentów (Pokorski i inni 2010). Potwierdza to potrzebę opracowania w Polsce jednoznacznych standardów jakościowych, biorąc pod uwagę badania oraz interdyscyplinarne zespoły. W kontekście zakresu koniecznych do wykonania prac oraz ograniczonej dostępności specjalistów (Raport... NIK 2018) powinna ona być prowadzona na poziomie wytycznych dla całego kraju. Obecnie strategię modernizacji obiektów leczniczych determinują wymogi prawne, tymczasem pomimo intencji ustawodawcy nie zawsze stanowią one racjonalną odpowiedź na wymagania bezpiecznego epidemicznie kształtowania przestrzeni. Opracowanie systemów akredytacji określających akceptowalne poziomy ryzyka i standardy architektoniczne w obiektach świadczących usługi lecznicze może wpłynąć na poprawę efektywności i bezpieczeństwa epidemicznego w obiektach ochrony zdrowia.

Architektura ma zazwyczaj charakter realizacji pewnego prototypu, a badania z zakresu architektury nie wskazują zazwyczaj jednego optymalnego rozwiązania problemu. Dotyczy to również rozwiązań z zakresu bezpieczeństwa epidemicznego w obiektach medycznych. Obowiązujący system oparty o realizację wymogów minimalnych nie jest efektywny, ponieważ zrealizowane rozwiązania są niespójne i niedostosowane do rzeczywistych zagrożeń – w niektórych przypadkach niewystarczające, a w innych ponadnormatywne w stosunku do wykonywanych procedur medycznych.

Architektura sama w sobie rzadko rozwiązuje problemy epidemiologiczne, tworzy jednak ramy dla rozwiązań uznawanych za akceptowalne. Problematyka ta ma swój wymiar ekonomiczny w sytuacji ograniczonych zasobów. Jeśli konkurują kilka programów lub interwencji, wybór między konkurującymi programami powinien polegać na analizie prowadzonej pod kątem największych korzyści zdrowotnych osiągniętych z wykorzystania ograniczonych zasobów (Graves 2018). Problem słabości polskiego systemu ochrony epidemiologicznej jest podnoszony przez środowiska medyczne, które opisując jego wady: „brak wskazania na prowadzenie skutecznej profilaktyki zakażeń szpitalnych i lekooporności rozumianej jako uzyskiwanie postępu ocenianego za pomocą obiektywnych wskaźników, nastawienie przede wszystkim na obecność struktur, obserwacje procesu i prowadzenie działań, których celem jest uzyskanie pozytywnych wyników kontroli zewnętrznej poprzez tworzenie rozbudowanych sprawozdań” (Bulanda i inni 2016, s. 32).

W tym kontekście warto zauważyć, że poszukiwanie rozwiązań optymalnych w zakresie architektury obiektów medycznych powinno mieć charakter permanentny. Podstawą ich realizacji mogą być interdyscyplinarne analizy, połączone z analizą ryzyka, w których ze względu na potrzebę wiarygodności muszą uczestniczyć również jednostki kontrolujące. Standardy przestrzenne powinny ewoluować, dostosowując się do zmieniającej się sytuacji, zagrożeń i potrzeb.



5.4 POZIOM WYKORZYSTANIA ŚRODKÓW ARCHITEKTONICZNYCH W PROFILAKTYCE ZAKAŻEŃ SZPITALNYCH

Ilustracja 5.4 Sala hemodynamiki (przykład współistnienia zagrożeń radiacyjnych i ryzyka HAI), projekt i fot. autor, 2016 r.

Obowiązujące w Polsce przepisy definiują minimalne wymagania, jakie powinny spełniać pod względem architektonicznym obiekty ochrony zdrowia. Wymagania te mają charakter obligatoryjny i stanowią podstawę obowiązującego systemu bezpieczeństwa epidemicznego. Ze względu na ogólny charakter zapisów zawartych w regulacjach prawnych nie stanowią one spójnego i jednoznacznego zbioru zasad kształtowania przestrzeni, pozostawiając szereg decyzji projektowych architektowi i kierownikowi placówki medycznej. Tematykę tę można prześledzić, obserwując wykorzystanie narzędzi architektonicznych w obrębie wybranego obszaru w jednostce medycznej. Analiza taka powinna uwidocznić zarówno fakt wykorzystania środków architektonicznych do zwiększania poziomu bezpieczeństwa, jak i ujawnić braki istniejącego katalogu rozwiązań projektowych.

Architektoniczne środki zarządzania bezpieczeństwem epidemicznym mają różnorodny charakter. Można je podzielić na trzy główne grupy:

1. Wyodrębnianie powierzchni o zdefiniowanym ryzyku sanitarno-higienicznym, zazwyczaj ograniczonych przegrodami, takimi jak ściany, stropy czy podłogi, oraz przyjęcie w ich obrębie działań zabezpieczających wraz z rozwiązaniami charakterystycznymi, takimi jak materiały wykończeniowe, standard wentylacji, technologia medyczna czy kolorystyka.
2. Zarządzanie procesem lub przepływem osób lub materiałów poprzez wykorzystanie środków architektonicznych. Działania realizowane na podstawie analizy ryzyka, procedur medycznych oraz dróg transmisji zakażeń pozwalają podejmować czynności mające za zadanie wymuszenie pożądanych postaw i zachowań.



3. Ergonomiczne rozwiązania architektoniczne w obrębie pomieszczeń, w tym organizacja wyposażenia w pomieszczeniu, jak również system komunikacji i informacji. Rozwiązania te pozwalają ograniczyć uciążliwości wynikające z zachowania procedur sanitarno-higienicznych dla użytkowników przestrzeni, a przez to sprzyjać zachowaniu tychże procedur.

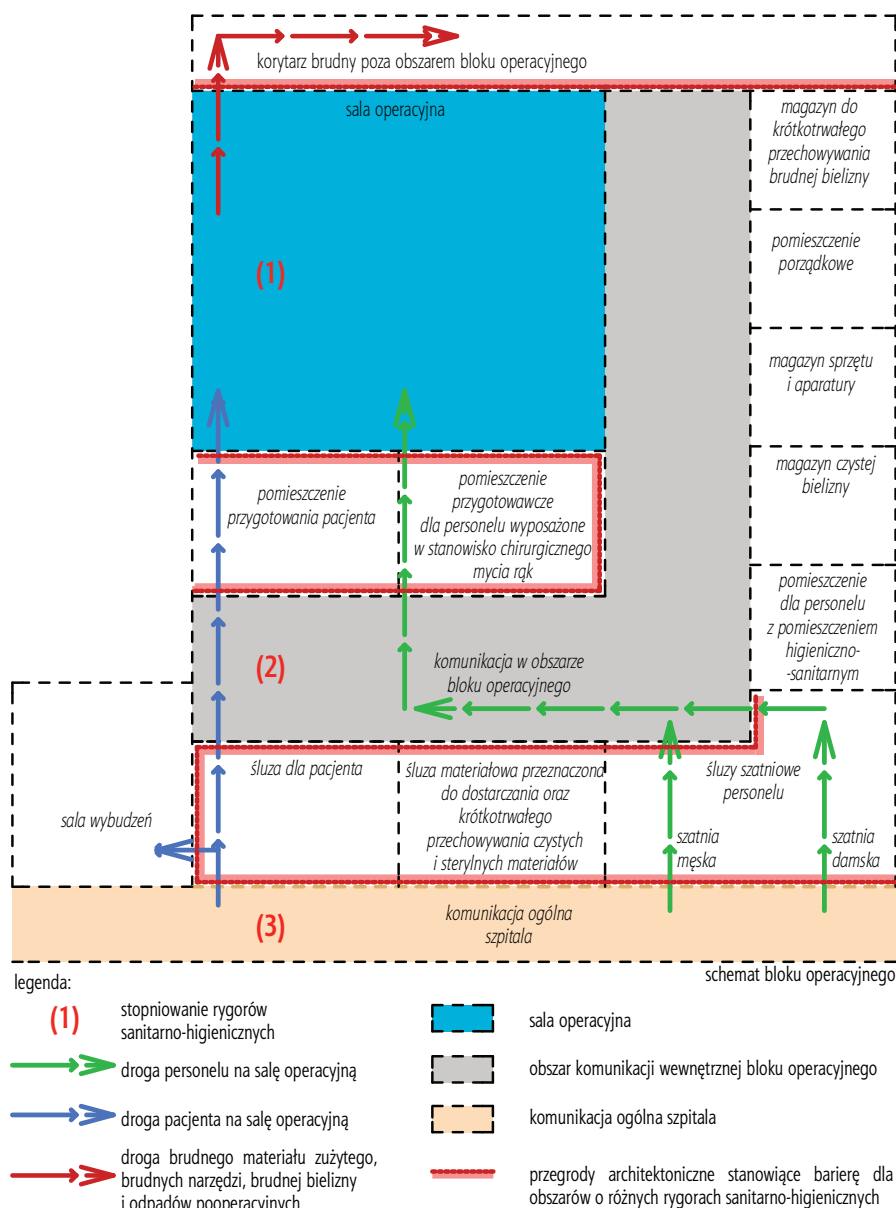
Sposób wykorzystania tych narzędzi w Polsce można analizować, biorąc pod uwagę wymogi nakładane przez Ministra Zdrowia rozporządzeniem w sprawie szczegółowych wymagań, jakim powinny odpowiadać pomieszczenia i urządzenia podmiotu wykonującego działalność leczniczą (2012). W dokumencie tym można znaleźć odniesienia do wszystkich trzech przywołanych powyżej grup oddziaływania architektonicznego na obiekt medyczny, w każdej z tych grup można również zaobserwować obszary, które wymagają szerszego opisu lub wprowadzania uzupełnień.

Relację pomiędzy wymogami prawnymi a rozwiązaniami projektowymi można prześledzić, analizując obszar bloku operacyjnego w kontekście wymaganych standardów architektonicznych. Organizacja tego obszaru zakłada wykorzystanie architektonicznych środków do zarządzania procesem takich jak ściany czy wyposażenie technologiczne do wyodrębnienia ruchu personelu, pacjenta, materiałów, sprzętu i odpadów. Wprowadza również podział na strefy funkcjonalne, narzuca obowiązek wyodrębniania szeregu pomieszczeń, jak również zasady ich projektowania, w tym wykończenia. Przykładowy schemat funkcjonowania bloku operacyjnego przedstawiono na ilustracji 4.4.1. W ten sposób zorganizowana architektonicznie przestrzeń dopuszcza modyfikacje rozwiązań tylko w granicach przyjętych zasad. Przykładowo nie narzuca konkretnej lokalizacji sali wybudzeń pacjenta, pozostawiając problem jej umiejscowienia kierownikom placówek medycznych i architektom (Janowicz 2017). Zgodnie z wytycznymi Ministra Zdrowia (2012) w obrębie bloku operacyjnego należy wyodrębnić takie pomieszczenia jak:

- co najmniej jedną salę operacyjną, mającą bezpośrednie połączenie z częścią brudną bloku operacyjnego w celu usuwania zużytych materiałów, z zachowaniem ruchu jednokierunkowego;
- śluza dla pacjenta, przez którą pacjenci są dowożeni i wywożeni z bloku operacyjnego;
- śluzy szatniowe, przez które przechodzi personel;
- śluza materiałowa przeznaczona do dostarczania oraz krótkotrwałego przechowywania czystych i sterylnych materiałów;
- co najmniej jedno pomieszczenie przygotowawcze dla personelu wyposażone w stanowisko chirurgicznego mycia rąk, przez które personel wchodzi do sali operacyjnej;
- co najmniej jedno pomieszczenie przygotowania pacjenta;
- co najmniej jedno pomieszczenie dla personelu z pomieszczeniem higieniczno-sanitarnym;
- co najmniej jeden magazyn sprzętu i aparatury;
- co najmniej jeden magazyn czystej bielizny;
- co najmniej jeden magazyn do krótkotrwałego przechowywania brudnej bielizny;
- co najmniej jedno pomieszczenie porządkowe.



„Układ pomieszczeń bloku operacyjnego umożliwia zachowanie zasady rozdziału personelu, pacjentów i materiału czystego od brudnego materiału zużytego, brudnych narzędzi, brudnej bielizny i odpadów pooperacyjnych” (Dz.U. z 2012 r. poz. 739 § 29–§ 31; załącznik nr 1 pkt IX).



Ilustracja 5.4.1

Organizacja bloku operacyjnego z wskazaniem barier dla obszarów o różnych rygorach higienicznych, analiza i projekt: autor.



Wskazany w przepisach zestaw wymaganych pomieszczeń nie stanowi zamkniętego zbioru. W praktyce dochodzi do konieczności uzupełniania systemu o dodatkowe nieopisane przepisami obszary. Niezdefiniowanych elementów bloku operacyjnego jest w przepisach wiele. Wśród nich można wymienić zalecenia wynikające z wprowadzania nowoczesnych technologii. Bloki operacyjne wyposażane są w systemy mobilnych blatów operacyjnych, które wymagają zaaranżowania przestrzeni ich mycia i dezynfekcji, czy urządzenia angiografu, co skutkuje koniecznością znalezienia miejsca dla urządzeń technicznych umożliwiających ich prawidłową i bezpieczną pracę. Pomimo iż powyższe zapisy rozporządzenia wskazują na konieczność wyodrębnienia szeregu pomieszczeń, to nie opisują standardów sanitarno-higienicznych w sposób, który pozwalałby na uzupełnianie istniejącego systemu o dodatkowe elementy. Stosowanie zamkniętego zbioru minimalnych wymagań i ogólnego sformułowania zaleceń wykończeniowych powoduje szereg utrudnień w organizacji obszaru bloku operacyjnego.

Obecny stan prawny zostawia pole do interpretacji wymogów nieopisanych w regulacji dotyczących prawidłowej organizacji obszaru bloku operacyjnego. Skutkuje to różnorodnością rozwiązań architektonicznych. W przypadku wprowadzenia mobilnych blatów operacyjnych można wyodrębnić dwa skrajne. Pierwsze dopuszcza dekontaminację blatów i ich przygotowywanie w obrębie komunikacji ogólnej bloku operacyjnego, tak jak ma to miejsce w niektórych krajach europejskich (ilustracja 5.4.2). Drugie, rygorystyczne



Ilustracja 5.4.2

Blaty operacyjne (przykład dekontaminacji w komunikacji ogólnej bloku operacyjnego),
fot. autor, 2016 r.



podejście polega na realizacji szeregu dodatkowych pomieszczeń, które pozwalają na zachowanie ruchu postępowego podczas czynności związanych z dekontaminacją w postaci wydzielania pomieszczenie blatów/stołów brudnych, pomieszczenia mycia i dezynfekcji oraz pomieszczenia przechowywania i przygotowywania blatów/stołów czystych. Konieczność każdorazowej interpretacji przepisu powoduje rozbieżności w ocenie eksperckiej dla podobnych układów, a w konsekwencji dla rozwiązań architektonicznych.

Drugi obszar rozwiązań architektonicznych obejmuje działania polegające na zarządzaniu procesem, np. poprzez wymuszanie zakładanego ruchu użytkowników, z wykorzystaniem zarówno przegród architektonicznych, jak i elementów wyposażenia.

Wymogi przepisu w odniesieniu do bloku operacyjnego stanowią:

„Układ pomieszczeń bloku operacyjnego umożliwia zachowanie zasady rozdziału personelu, pacjentów i materiału czystego od brudnego materiału zużytego, brudnych narzędzi, brudnej bielizny i odpadów pooperacyjnych. Dopuszcza się dostarczanie czystych i sterylnych materiałów do bloku operacyjnego przez służę dla pacjenta (...). Dopuszcza się możliwość usuwania brudnych narzędzi, brudnego sprzętu, brudnej bielizny oraz odpadów tą samą drogą, którą dostarcza się materiał czysty i sterylny, pod warunkiem zastosowania szczelnych opakowań transportowych” (Dz.U. 2012 poz. 739 załącznik nr 1 pkt IX).

Przywołane powyżej zapisy potwierdzają wdrażanie zasady zarządzania ruchem (procesem) w obrębie bloku operacyjnego poprzez wprowadzenie wymogów organizacyjnych w postaci zasady rozdzielania ruchu użytkowników i materiału. Powyższe wytyczne nie pozwalają jednak w pełni odpowiedzieć na pytania związane z nieopisanymi w regulacji procesami.

Przykład może stanowić proces wybudzania pacjenta, który jest obecnie prowadzony w pomieszczeniach lokowanych w różnych jednostkach organizacyjnych, skutkując odmienną organizacją architektoniczną i podejściem do bezpieczeństwa epidemicznego (Janowicz 2017), czy nieopisana w kontekście rozwiązań architektonicznych procedura postępowania z pacjentami, którzy ze względu na podejrzenie zakażenia powinni być izolowani, a jednocześnie wymagają operacji.

Zarządzanie procesem pracy i organizacji bloku operacyjnego jest zadaniem trudnym. Brak wytycznych można interpretować jako zaufanie ustawodawcy do projektanta i kierownika placówki medycznej. Powinni oni, kierując się swoim doświadczeniem, uzupełnić wymogi przepisu dobrą praktyką projektową i dostosować rozwiązanie architektoniczne do indywidualnych wymagań. Takie podejście skutkuje jednak różnorodnością oceny ryzyka epidemicznego dla analogicznych zagrożeń. Wskazuje również, że przynajmniej w części jednostek rozwiązania architektoniczne odbiegają od optymalnych pod względem bezpieczeństwa epidemicznego.

Zdaniem autora należy dążyć do wyrównania poziomu bezpieczeństwa w różnych jednostkach medycznych poprzez opracowanie jednolitych standardów projektowych, z uwzględnieniem badań na podstawie dowodów. Prace takie powinny odbywać się pod nadzorem Inspekcji Sanitarnej w celu zapewnienia wiarygodności zaleceń i powszechnego uznawania.

Kolejna grupa narzędzi architektonicznych polega na działaniach funkcjonalnych i ergonomicznych w zakresie organizacji pomieszczeń. Niestety wymogi przepisu w zakresie wykorzystania wiedzy z zakresu ergonomii w architekturze mają charakter bardzo ogólnych wskazań: „Kształt i powierzchnia pomieszczeń podmiotu wykonującego działalność leczniczą umożliwiają prawidłowe rozmieszczenie, zainstalowanie i użytkowanie urządzeń, aparatury i sprzętu, stanowiących jego niezbędne funkcjonalne wyposażenie” (Dz.U. 2012 poz. 739 § 16).



Pomimo wskazania konieczności odpowiedniej organizacji przestrzeni zapis prawny nie uszczegóławia znaczenia słowa „prawidłowy”. Powoduje to wiele wątpliwości o zakres regulacji. Minister Zdrowia nie określa przesłanek, którymi powinien kierować się projektant przy przyjmowaniu rozwiązania spełniającego to wymaganie. Powoduje to możliwość różnorodnego rozumienia słowa „prawidłowy”, stosowania różnej metodologii dla analizy spełnienia wymogu, poprzez przyporządkowywanie im różnorodnych wartości, w zależności od kontekstu, potrzeby i eksperta. Tym samym regulacja odstępuje od normalizacji i unifikacji oraz szerokiego formułowania wytycznych dla rozwiązań związanych z architektonicznymi standardami bezpieczeństwa epidemicznego. Przyjęte przez ustawodawcę zapisy pozostawiają stosunkowo duży obszar dla wykorzystania wiedzy wynikającej z dobrej praktyki projektowej. Każdorazowe indywidualne poszukiwania znaczenia słowa „prawidłowy” w praktyce prowadzą do przypadkowych rozwiązań architektonicznych. Jak wskazują badania, jest to sytuacja niepożądana: „rozwiązania ergonomiczne, po sprawdzeniu ich przydatności, winny zostać wprowadzone do praktyki jako ogólnie obowiązujące standardy. W przeciwnym przypadku może wystąpić niebezpieczeństwo wynikające ze zróżnicowania jednocześnie użytkowanych urządzeń, procedur (częsty problem w medycynie intensywnej i zabiegowej). Brak normalizacji i unifikacji prowadzić może do zdarzeń niepożądanych” (Pokorski, Pokorska 2017: 12).

Projektowanie rozwiązań uniwersalnych dla różnych grup pacjentów poprzez przyjęcie jednolitych rozwiązań w sposób optymalny dla osób różniących się fizycznie jest niezwykle trudne. Przyjęcie parametrów wyposażenia technologicznego oraz jego ergonomiczne rozmieszczenie w sposób wynikający z potrzeb ergonomicznych człowieka wymaga badań, których przeprowadzenie wykracza poza standardowe kompetencje architekta.



Ilustracja 5.4.3

Pomieszczenie sterylizacji (wykorzystanie ruchu postępowego materiału jako narzędzia ograniczającego kontaminację), fot. autor, 2016 r.





5.5 PODSTAWY PRAWNE OCENY RYZYKA EPIDEMICZNEGO W PLACÓWCE MEDYCZNEJ

Ilustracja 5.5 Elementy wykończenia ściany w sali operacyjnej (przykład powierzchni o zwiększonej odporności na procesy dezynfekcyjne), projekt i fot. autor, 2016 r.

W literaturze przedmiotu można spotkać różne definicje ryzyka. Jak łatwo zauważyć, istniało ono zawsze nie tylko jako element podejmowania działań przez człowieka, ale również ich zaniechania (Tarczyński i Mojsiewicz 2001). W sensie matematycznym związane jest ono z teorią prawdopodobieństwa. Według *Słownika języka polskiego* przez ryzyko można rozumieć możliwość, prawdopodobieństwo, że coś się nie uda (red. Szymczak 1981 tom III:155). Definiowane jest również jako „możliwość wystąpienia odchylenia rzeczywistego wyniku od wyniku planowanego, dlatego w ekonomii najczęściej traktuje się je jako możliwość odchylenia od wartości oczekiwanej” (Rogowski i Michalczewski 2005:17). W kontekście epidemiologicznym opisywane jest jako „prawdopodobieństwo wystąpienia nieszczęśliwego zdarzenia. Zarządzanie ryzykiem to aktywne badanie zdarzeń, które mogą powodować zakażenie u pacjentów, personelu, osób odwiedzających oraz opracowywanie i wdrażanie działań likwidujących lub zmniejszających ryzyko. Z perspektywy zarządzającej to monitorowanie i obniżanie ryzyka do poziomu akceptowalnego przez zarządzającego” (Bulanda i inni 2016: 45).

Współcześnie nie da się wyeliminować ryzyka epidemicznego ze środowiska placówek medycznych. W organizmie człowieka bez wywoływania objawów chorobowych żyje wiele mikroorganizmów, stanowiąc florę fizjologiczną. Zakażenia wynikające bezpośrednio z działalności jednostki medycznej związane są często z florą własną pacjenta, czyli są zakażeniami endogennymi (Wójkowska-Mach 2016). W jednostkach medycznych zarządzanie ryzykiem epidemicznym jest obowiązkiem zespołu kontroli zakażeń szpitalnych (Dz.U. 2010 nr 100 poz. 646 ze zmianami). Zespół kontroli zakażeń szpitalnych ma obowiązek nadzoru nad zakażeniami zarówno endo-, jak i egzogennymi. Współcześnie nie wolno ograniczać nadzorów do sytuacji epidemicznej związanej z zakażeniami egzogennymi, przenoszonymi horyzontalnie (Wójkowska-Mach 2016). Polskie prawo w odniesieniu do

problematyki epidemiologicznej wymaga wykonywania analizy ryzyka zakażeń szpitalnych i czynników alarmowych (Dz.U. 2008 nr 234 poz. 1570 ze zmianami art. 14.1). Niestety przepisy nie wskazują na metodologię wykonania takich analiz ani na sposób określania dopuszczalnego poziomu ryzyka.

W krajach Unii Europejskiej wiele regulacji krajowych wynika bezpośrednio z transpozycji dyrektyw UE do prawa krajowego. W stosunku do pracowników obowiązek analizy ryzyka sanitarno-higienicznego w zakładach pracy wynika z zapisów dyrektywy ramowej 89/391/EWG w sprawie wprowadzenia środków w celu poprawy bezpieczeństwa i zdrowia pracowników w miejscu pracy. Przywołany przepis wprowadza elementy metodyki oceny zagrożeń oraz hierarchię środków zapobiegawczych, lecz niestety odnosi się tylko do pracowników i pomija problematykę innych użytkowników obiektów medycznych. „W zakresie swoich obowiązków pracodawca powinien przedsięwziąć środki niezbędne do zapewnienia bezpieczeństwa i ochrony zdrowia pracowników (...), na podstawie następujących zasad ogólnych: zapobieganie zagrożeniom; ocena zagrożeń, które nie mogą być wykluczone; zwalczanie źródeł zagrożeń; adaptacja procesów stosownie do potrzeb indywidualnych (...); dostosowanie do postępu technicznego; zastąpienie działań niebezpiecznych operacjami, które nie są niebezpieczne lub też są mniej niebezpieczne; odpowiedni rozwój spójnej polityki prewencyjnej (...); priorytet zbiorowych środków zapobiegawczych nad indywidualnymi środkami zapobiegawczymi; dostarczanie pracownikom odpowiednich instrukcji” (Rada Europy Dz.U. L 183 z 29.6.1989 art. 6 ust. 2).

W Polsce przepisy te mają swoją kontynuację w Kodeksie pracy, zgodnie z którym „pracodawca: ocenia i dokumentuje ryzyko zawodowe związane z wykonywaną pracą oraz stosuje niezbędne środki profilaktyczne zmniejszające ryzyko” (Dz.U. 1974 nr 24 poz. 141 ze zmianami art. 226). W przypadku występowania w środowisku pracy szkodliwych dla zdrowia czynników biologicznych ze względu na ochronę zdrowia pracowników zawodowo narażonych na te czynniki zobowiązany jest do „projektowania procesu pracy w sposób pozwalający na uniknięcie lub zminimalizowanie uwalniania się szkodliwego czynnika biologicznego w miejscu pracy” (Dz.U. 2005 nr 81 poz. 716 ze zmianami § 7.4).

Przywołane przepisy potwierdzają, że niezależnie od wskazania przez Ministra Zdrowia minimalnych wymagań dla obiektów świadczących usługi medyczne (Dz.U. 2012 poz. 739) nie powinny one zwalniać z konieczności oceny ryzyka i wdrażania dodatkowych rozwiązań z zakresu bezpieczeństwa. Niestety ogólny charakter zapisu wobec powszechności zagrożeń wynikających z obecności drobnoustrojów w środowisku życia ludzi nie pozwala na racjonalne jego stosowanie.

Ocena ryzyka epidemicznego może być podstawą wprowadzenia rozwiązań architektonicznych dostosowanych do zagrożenia i umożliwiających prowadzenie prawidłowej polityki bezpieczeństwa epidemicznego. Wykorzystanie jej do kształtowania rozwiązań projektowych wymaga jednak określenia metodyki jej oceny, jak również sposobów przyporządkowywania adekwatnych rozwiązań architektonicznych z zastosowaniem narzędzi związanych z hermetycznością pomieszczeń izolowanych, zarządzaniem procesem medycznym, a także rozwiązaniami wynikającymi z analizy dróg transmisji zakażenia. Tak przeprowadzona analiza ryzyka epidemicznego posiada potencjał do zasadniczego przeformułowania sposobu kształtowania przestrzeni architektonicznej obiektów medycznych. W dalszej części przedstawiono potencjał rozwiązań architektonicznych do minimalizowania ryzyka epidemicznego wynikającego z obecności szkodliwego czynnika biologicznego w obiekcie medycznym (ilustracja 6.2.1.2 i 6.2.1.3) oraz do kształtowania rozwiązań przestrzennych obiektów leczniczych w sposób, który prowadzi do zastępowania działań niebezpiecznych operacjami mniej niebezpiecznymi (ilustracje 6.4.1 i 6.4.2).





5.6 METODY OCENY RYZYKA EPIDEMICZNEGO W JEDNOSTCE MEDYCZNEJ

Ilustracja 5.6

Sala operacyjna (dla operowanego pacjenta źródłem zagrożenia jest personel medyczny, podczas operacji w sali przebywa kilka osób, w skrajnych przypadkach nawet kilkanaście), projekt i fot. autor, 2018 r.

Zakażenia szpitalne mają niejednorodny, zmienny w czasie charakter. W jednostce medycznej ich źródłem może być zarówno pacjent, personel, jak i szeroko rozumiane środowisko. Dla samego chorego elementem ryzyka epidemicznego jest również on sam, w kontekście grupy zakażeń endogennych, czyli powodowanych przez własną, endogenną florę pacjenta (Wróblewska 2016).

Elementem kluczowym dla wdrożenia optymalnych rozwiązań architektonicznych w obiekcie medycznym jest rzetelnie wykonana analiza ryzyka epidemicznego. Problem zarządzania prawdopodobieństwem zdarzeń niepożądanych nie jest charakterystyczny tylko dla branży medycznej, dlatego możliwe jest przenoszenie metodologii zarządzania ryzykiem z innych dziedzin. Podejście takie zyskuje na znaczeniu ze względu na powszechność publicznych placówek opieki zdrowotnej w polskim systemie i prowadzenia inwestycji na podstawie ustawy o zamówieniach publicznych, która generuje trudności z uzyskaniem jakości rozwiązań projektowych (Stokwisz 2017).

W przypadku przyjmowania metodologii oceny ryzyka jedną z możliwości jest zastosowanie wytycznych opracowanych przez jednostki specjalizujące się w optymalizacji procesów zarządzania, na przykład Komitet Standardów Instytutu Zarządzania Projektami (*Standards Committee Project Management Institute, PMI*), który opracował metodologię zarządzania ryzykiem obejmującą następujące etapy:

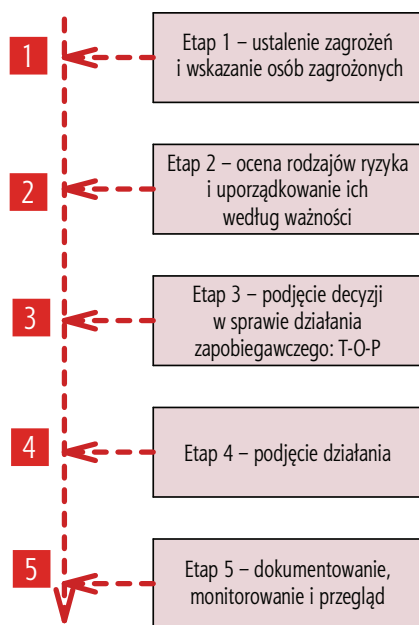
- (1) planowanie procesu zarządzania ryzykiem – tworzenie infrastruktury i opracowanie planu zarządzania ryzykiem dla danego przedsięwzięcia,
- (2) identyfikacja ryzyka – przejrzysty opis zdarzeń, które mogą mieć wpływ na realizowane przedsięwzięcie inwestycyjne,



- (3) klasyfikacja ryzyka,
- (4) pomiar ryzyka,
- (5) planowanie sposobów reagowania na ryzyko – ocena i przyjęcie strategii neutralizowania lub zapobiegania ryzyku,
- (6) nadzorowanie i kontrola ryzyka – wdrażanie metod zarządzania ryzykiem planowanych sposobów reagowania na ryzyko (Rogowski i Michalczewski za: Pichard 2005:17).

W niektórych krajach opracowano metodykę oceny ryzyka przeznaczoną problematyce zakażeń szpitalnych. Zgodnie z propozycją oceny ryzyka, zawartą w australijskich wytycznych prewencji kontroli zakażeń w służbie zdrowia, składa się ona z pięciu etapów, ale o nieco innych zakresach działań:

- (1) ustalenie kontekstu – określenie podstawowych parametrów ryzyka;
- (2) unikanie ryzyka – ustalenie, czy istnieje ryzyko, czy można mu zapobiec;
- (3) identyfikacja ryzyka – systematyczny i kompleksowy proces, który ma zagwarantować, że żadne potencjalne ryzyko nie zostanie wyłączone z dalszej analizy;
- (4) analiza ryzyka – uwzględniająca źródła ryzyka, ich konsekwencje, prawdopodobieństwo wystąpienia tych konsekwencji oraz czynniki wpływające na konsekwencje i prawdopodobieństwo;
- (5) ocena ryzyka – porównanie poziomu ryzyka stwierdzonego podczas procesu analizy z wcześniej ustalonymi kryteriami jego oceny oraz analiza dostępnych możliwości wywierania na nie wpływu przez działania;
- (6) minimalizowanie ryzyka – wdrażanie odpowiednich opcji zarządzania w celu radzenia sobie ze zidentyfikowanym ryzykiem (Australian Guidelines ..., 2010).



legenda:

środki zapobiegawcze:

(T) środki techniczne

(O) środki organizacyjne

(P) środki personalne i indywidualne

Ilustracja 5.6.1 Schemat zarządzania ryzykiem (Komisja Europejska 2011:30)



Jeszcze inną metodykę zarządzania ryzykiem epidemicznym proponuje Komisja Europejska w poradniku dotyczącym zapobiegania i dobrej praktyki – *Zagrożenia w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy w sektorze opieki zdrowotnej* (Komisja Europejska 2011). Poradnik ten dotyczy zabezpieczenia personelu przed różnymi rodzajami ryzyka występującymi w obiektach medycznych, w tym z zakresu zakażeń szpitalnych, i został w nim zaproponowany następujący schemat działań (Ilustracja 5.6.1).

Powyższy schemat służy przeciwdziałaniu zakażeniom szpitalnym wśród personelu. Wprowadza trzy rodzaje środków zapobiegawczych: techniczne (T), organizacyjne (O) oraz personalne i indywidualne (P). Podział wprowadzony przez Komisję Europejską jest istotny, ponieważ wskazuje na rolę środków technicznych, a więc również architektury na równi z innymi narzędziami bezpieczeństwa. Niestety w dokumencie tym brakuje uszczegółowień związanych z bezpiecznym kształtowaniem rozwiązań przestrzennych. W Polsce jeszcze inne podejście do oceny ryzyka epidemicznego zaleca m.in. Stowarzyszenie Epidemiologii Szpitalnej, Polskie Towarzystwo Zakażeń Szpitalnych, Polskie Stowarzyszenie Pielęgniarek Epidemiologicznych, Małopolskie Stowarzyszenie Komitetów i Zespołów ds. Zakażeń Szpitalnych. Te organizacje środowiskowe wskazują na potrzebę „wdrożenia systemu ochrony personelu przed wystąpieniem zakażenia w trakcie pracy oraz transmisji zakażeń z personelu na pacjentów” (Bulanda i inni 2016, s. 33). System ten obejmuje cztery etapy działań:

- (1) Identyfikacja ryzyka: dotyczy identyfikacji aktywności, które stwarzają ryzyko dla pacjentów, personelu oraz osób odwiedzających, na przykład niewłaściwa dekontaminacja sprzętu, niewłaściwe usuwanie odpadów ostrych. Dotyczy również identyfikacji drobnoustrojów wywołujących zakażenie, ich wirulencji oraz dróg transmisji. Celem działania jest identyfikacja częstych problemów, które mają wpływ na opiekę nad znaczną grupą chorych, lub rzadkich zdarzeń, które mogą mieć poważne konsekwencje zdrowotne. Na tym etapie zbierane i porządkowane są wyniki monitorowania, dane mikrobiologiczne (np. obecność drobnoustrojów wielolekoopornych), ryzyko przyjęcia pacjenta z chorobą zakaźną. Dane uzyskiwane są również z obserwacji praktyk szpitalnych w trakcie wizyt w oddziałach.
- (2) Analiza ryzyka: w sytuacji, gdy ryzyko zostało zidentyfikowane, prowadzona jest ocena częstości jego występowania i konsekwencji zdrowotnych. Wykorzystywane są dane z monitorowania zakażeń oraz procesów. Określone są propozycje działań zapobiegawczych oraz koszty i planowane skutki.
- (3) Kontrola ryzyka: wdrożenie działań likwidujących ryzyko lub zmniejszających prawdopodobieństwo jego wystąpienia do poziomu możliwego do zaakceptowania.
- (4) Monitorowanie ryzyka: ocena efektów wdrożenia działań poprzez monitorowanie HAI i porównanie wyników, monitorowanie procesów oraz audyty jednostek szpitalnych. Ocena efektów wdrożonych działań naprawczych odbywa się z przekazaniem informacji zwrotnej zainteresowanym osobom, w szczególności dyrekcji szpitala i kierownikom odpowiednich jednostek (Damani 2016, za: Bulanda i inni 2016: 44).

Przytoczona powyżej systematyka jest charakterystyczna dla systemu polskiego. Ma ogólny, liniowy charakter i nie wskazuje w sposób jednoznaczny na rolę technicznych środków zapobiegawczych oraz warunków środowiskowych. W przypadku zespołów kontroli zakażeń szpitalnych, w których brakuje specjalistów z innych, pozamedycznych dziedzin, na przykład nauk technicznych, pozwala na zarządzanie ryzykiem epidemicznym bez



analizy potencjału rozwiązań przestrzennych w prewencji zakażeń szpitalnych. W związku z tym, ze względu na problem przejrzystości problematyki, konieczna jest budowa modelu zarządzania ryzykiem epidemicznym z wykorzystaniem rozwiązań architektonicznych w odniesieniu do wszystkich elementów procedury medycznej.

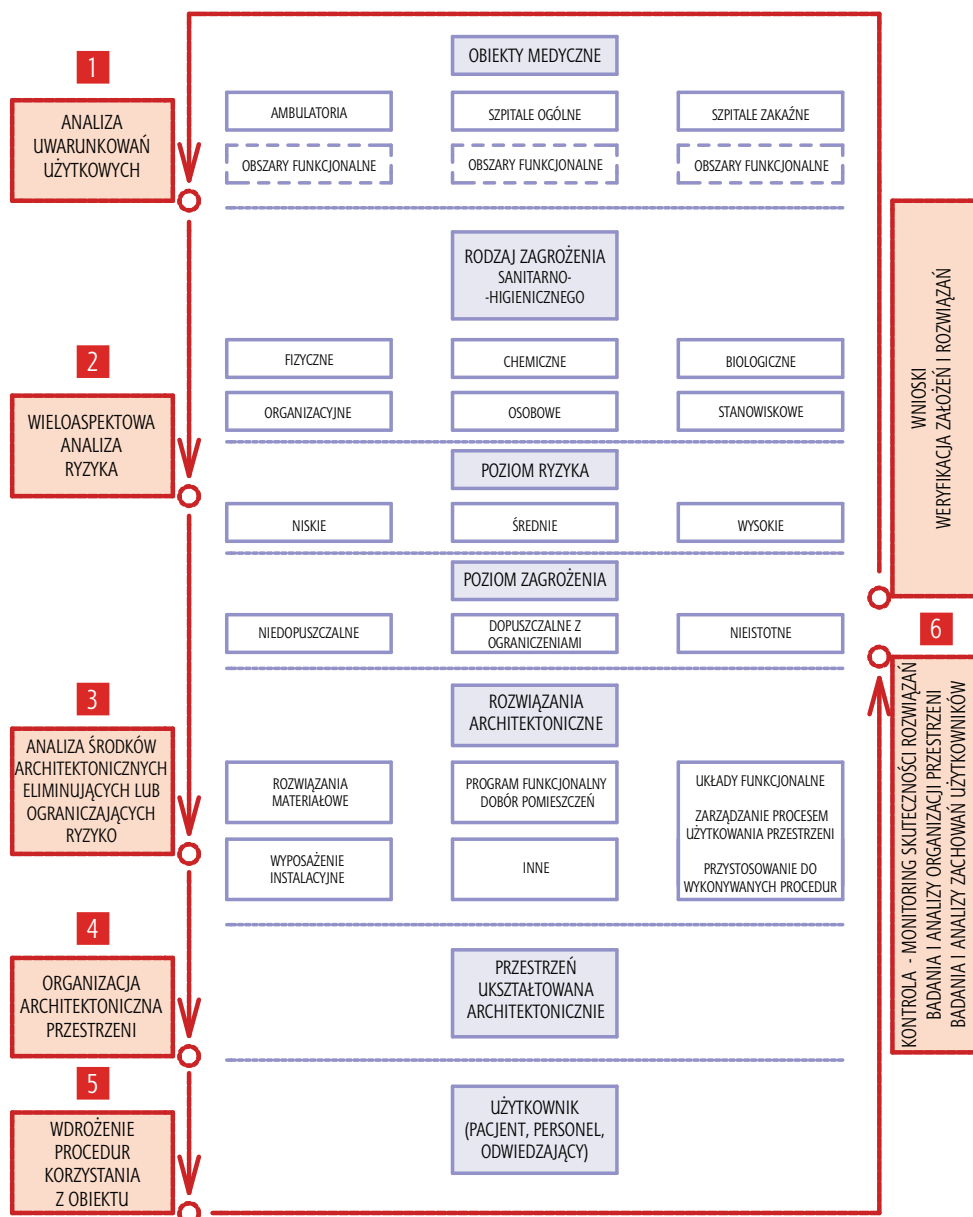
Model ten można opisać w sześciu kolejnych krokach:

- (1) analiza uwarunkowań użytkowych,
- (2) wieloaspektowa analiza ryzyka,
- (3) analiza elementów architektonicznych eliminujących lub ograniczających ryzyko,
- (4) organizacja architektoniczna przestrzeni,
- (5) wdrożenie procedur korzystania z obiektu,
- (6) monitoring skuteczności, badania i analizy rozwiązań, weryfikacja założeń oraz narzędzi, wnioskowanie pozwalające na powrót do punktu (1) i ponowną analizę zmodyfikowanego układu.

Model ten można przedstawić graficznie, odnosząc się do narzędzi architektonicznych (ilustracja 5.6.2). Ważną cechą tego modelu jest jego układ zakładający permanentny charakter profilaktyki. Opisany sposób zarządzania ryzykiem nie jest zamkniętym zestawem działań i zakłada ciągłą ewaluację i doskonalenie systemu, dostosowując go do zmiennych zagrożeń, poziomu wiedzy czy dostępnych technologii, narzędzi i możliwości kształtowania przestrzeni. Taka permanentna optymalizacja na podstawie analizy powinna prowadzić do pożądanego poziomu wykorzystania rozwiązań architektonicznych w celu minimalizacji ryzyka epidemicznego. Przedstawiony model zakłada zarządzanie ryzykiem, biorąc pod uwagę interdyscyplinarny zespół, a efekt działań powinien wynikać z synergii wiedzy z dziedziny architektury, zarządzania, medycyny, technologii medycznej, ergonomii, mikrobiologii i epidemiologii. Zdaniem autora zakres wiedzy konieczny dla prawidłowego zarządzania takim procesem (permanentnego udoskonalania) jest zbyt szeroki, aby był go w stanie zrealizować jednoosobowo lekarz specjalizujący się w dziedzinie mikrobiologii lekarskiej i epidemiologii. Nie powinien się nim zajmować samodzielnie również architekt, ponieważ zazwyczaj nie jest przygotowany zawodowo do prowadzenia dochodzenia epidemiologicznego rozumianego jako wykrywanie zachorowań, czynnika etiologicznego oraz określania przyczyn, źródeł, rezerwuarów i mechanizmów szerzenia się choroby zakaźnej lub zakażenia (Dz.U. 2008 nr 234 poz. 1570 ze zmianami). Tak zdefiniowany proces pozwala na wykorzystanie w obiektach medycznych niektórych narzędzi zarządzania charakterystycznych dla przemysłu, gdzie na podstawie zdefiniowanych procesów analizowane są miejsca wykonywania kolejnych czynności pod kątem ich ergonomii i ryzyka błędu. W przypadku obiektów medycznych zdefiniowanie przepływów materiałów, personelu i pacjentów oraz miejsc wykonywania kolejnych czynności umożliwia określenie ryzyka i potencjalnej drogi transmisji zakażenia. Otwiera to drogę do optymalizacji procesu pod względem bezpieczeństwa z użyciem środków innych niż farmakologiczne. Ponadto warto podkreślić fakt, że interdyscyplinarny zespół pracujący nad wdrożeniem optymalnego układu funkcjonalnego zgodnie z założonym modelem może integrować również działania uwzględniające inne (nie tylko epidemiczne) zagrożenia sanitarno-higieniczne. Stąd elementami włączanymi do analizy mogą być również: elementy ochrony radiologicznej czy ochrony przed szkodliwymi substancjami chemicznymi.

Ryzyka związane z bezpieczeństwem sanitarno-higienicznym są niejednorodne. Tematyka zakażeń szpitalnych ma złożony charakter, nie sprzyja to stosowaniu jednej metody profilaktyki zakażeń jednakowo skutecznej we wszystkich obszarach szpitala, wymuszając





Ilustracja 5.6.2

Model zarządzania ryzykiem w obiekcie medycznym z wykorzystaniem narzędzi architektonicznych, autor.

konieczność wypracowywania racjonalnej strategii działań na podstawie analizy ryzyka i dostępnych narzędzi profilaktyki. HAI to jeden z elementów szerszego spektrum zagrożeń sanitarno-higienicznych występujących w środowisku życia człowieka. Wyodrębnić można zagrożenia fizyczne (na przykład wynikające z występowania silnego pola elektromagnetycznego), chemiczne (wynikające z obecności czynnika chemicznego szkodliwego dla zdrowia), biologiczne (związane między innymi z mikroorganizmami, bakteriami, wirusami, pleśniami, grzybami czy glonami). Zagrożenia te w niektórych aspektach należy rozpatrywać łącznie jako element szerszej polityki bezpieczeństwa. Przykładowo dekonta-



minacja gazowa pomieszczenia poza ograniczeniem zagrożeń epidemicznych może prowadzić do powstania dodatkowych zagrożeń dla zdrowia człowieka o charakterze zatrucia środkami chemicznymi. Taka sytuacja czyni ochronę zdrowia niezwykle skomplikowanym procesem, a postęp w rozwoju wiedzy i techniki powoduje konieczność ciągłego dostosowywania rozwiązań wspierających bezpieczeństwo sanitarno-higieniczne do nowych wyzwań.

Jednocześnie podmioty lecznicze nie są w stanie samodzielnie skutecznie wypracowywać standardów organizacji przestrzeni adekwatnych do ryzyka epidemicznego. Jako przesłankę potwierdzającą taką hipotezę można wskazać deficyty specjalistów w dziedzinach związanych z mikrobiologią i epidemiologią. W polskim systemie opieki zdrowotnej praktykuje najmniejsza w odniesieniu do liczby mieszkańców liczba lekarzy z tych specjalności. Utrudnione jest również diagnozowanie istniejących zagrożeń w jednostkach medycznych. W Polsce średnia liczba badań mikrobiologicznych w przeliczeniu na 1 łóżko szpitalne jest dwukrotnie niższa niż w krajach UE (Raport... NIK 2018:10).

Taka sytuacja potwierdza potrzebę rozszerzania roli badań architektonicznych w profilaktyce zakażeń i włączania architektów do interdyscyplinarnych zespołów, które badają optymalne standardy obowiązujące w poszczególnych obszarach.



Ilustracja 5.6.3 Próbki promieniowania – ocena zagrożenia radiacyjnego (w zależności od rodzaju ryzyka można stosować różne narzędzia wspomagające jego ocenę), fot. autor, 2012 r.





6. ARCHITEKTURA JAKO NARZĘDZIE WSPOMAGANIA BEZPIECZEŃSTWA EPIDEMICZNEGO

Ilustracja 6.0 Mobilny blat i stół operacyjny montowany na stałe (stosowanie mobilnych i stacjonarnych elementów wyposażenia pozwala na wprowadzanie różnych procedur dekontaminacji), fot. autor, 2016. r.

Jedna z definicji architektury wskazuje, że należy ją rozumieć jako „sztukę i umiejętność kształtowania i organizowania przestrzeni w realnych formach, mającą na celu zaspokojenie materialnych i duchowych potrzeb człowieka” (Lenartowicz 2005: 12). Jako dziedzina rozwija się dzięki synergii koncepcji wypracowanych na bazie badań akademickich oraz wdrożeń praktycznych. Stwarza to możliwość teoretycznego prześledzenia związku pomiędzy rozwiązaniami projektowymi a zjawiskami obserwowanymi w ukształtowanej przestrzeni. W pracy podjęto próbę prześledzenia tych relacji, badając tematykę bezpieczeństwa epidemiologicznego w środowisku obiektów medycznych. Zdefiniowanie zagrożeń i dróg przenoszenia infekcji pozwala przyporządkować im rozwiązania architektoniczne, które w powiązaniu z działaniami organizacyjnymi ograniczają rozprzestrzenianie się i transmisję patogenów. Przedstawione w pracy przykłady praktyczne poddano analizie teoretycznej mającej za zadanie określenie zakresu i charakteru zależności, które przebiegają pomiędzy rozwiązaniami przestrzennymi a procesem kontroli zakażeń szpitalnych, oraz wskazanie tematyki niewykorzystanego potencjału rozwiązań architektonicznych.

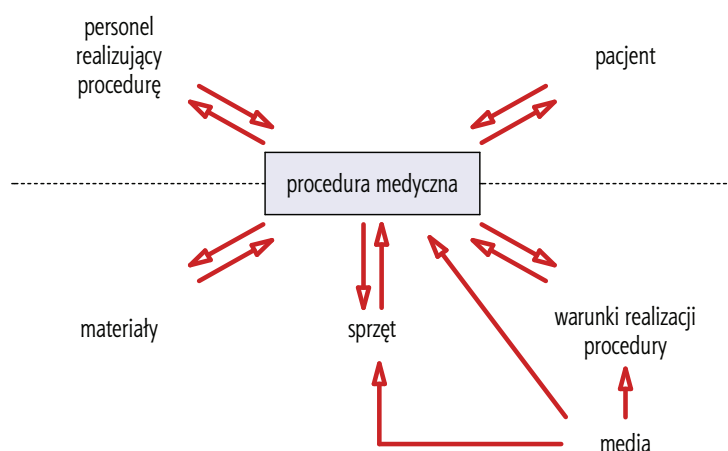
Środowisko budynku szpitalnego jest skomplikowaną strukturą wymagającą stałych, wieloaspektowych badań, analiz i kontroli. W jego obrębie prowadzone są procedury diagnostyczne i lecznicze, wspomagane ergonomicznym układem pomieszczeń wyposażonych w zaawansowaną infrastrukturę techniczną. Zapewnienie poprzez rozwiązania architektoniczne bezpieczeństwa użytkownikom placówki leczniczej zależy od trzech wymiarów: warunków środowiska (jakość wody, powietrza, oświetlenia naturalnego, akustyki), poprawności rozwiązania układów przestrzennych oraz jakości i racjonalności doboru wyposażenia i materiałów wykończeniowych (Joseph i Rashid 2007). Aspekty te odgrywają bardzo ważną rolę w procesie minimalizowania ryzyka zakażeń szpitalnych



poprzez wdrażanie optymalnych rozwiązań architektonicznych. Współcześnie prowadzone badania naukowe potwierdzają hipotezę, że rola środowiska zbudowanego ma zasadnicze znaczenie dla minimalizowania i kontrolowania poziomu zakażeń szpitalnych. Rozwiązania architektoniczne i decyzje projektowe są kluczowym elementem na etapie budowania placówki medycznej nakierowanej na bezpieczeństwo epidemiczne (Lacanna 2014).

6.1 ŹRÓDŁA ZAKAŻEŃ W OBIEKCIE MEDYCZNYM

Zagrożenie drobnoustrojami chorobotwórczymi może mieć różną genezę. Epidemiologia wyróżnia kilka podstawowych źródeł i rezerwuarów, które mają kluczowe znaczenie w kontekście transmisji zakażeń występujących w środowisku obiektów medycznych. Wśród nich są: użytkownicy obiektów szpitalnych, pacjenci i personel medyczny, a także narzędzia i sprzęt medyczny, powierzchnie wyposażenia wnętrz, z którymi mają kontakt użytkownicy przestrzeni medycznych, sprzęt związany z czyszczeniem i dezynfekcją pomieszczeń, odpady medyczne, zużyty sprzęt i materiały jednorazowe oraz powietrze (Mąniewska 1999). Opierając się na zdefiniowanych potencjalnych źródłach zakażeń i chorób zakaźnych, można prześledzić miejsca ich występowania. Pozwala to rozszerzyć analizę ryzyka epidemicznego o rozwiązania architektoniczne, które bezpośrednio lub pośrednio doprowadzą do ograniczenia występowania zakażeń szpitalnych. Do budowy takiego modelu oddziaływania można posłużyć się schematem elementów składowych technologii medycznej (Tomanek 2015: 32), co przedstawiono na ilustracji 6.1.1.



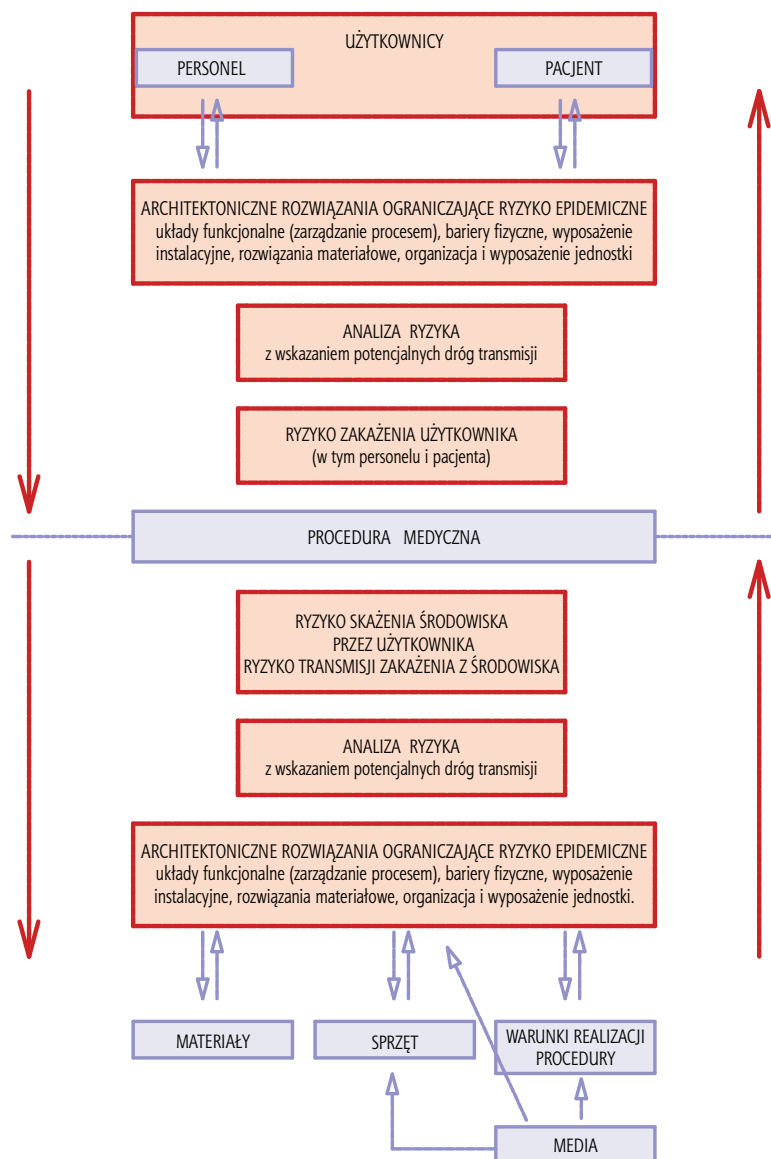
Ilustracja 6.1.1 Schemat elementów składowych technologii medycznej (Tomanek 2015: 32).

Schemat ten w odniesieniu do procedur medycznych pokazuje interakcje stanowiące o transmisji zakażenia (personel, pacjent, sprzęt, środowisko) i pozwala przedstawić mechanizm ich rozprzestrzeniania w obiekcie.

Zdefiniowane powiązania pozwalają na przyporządkowanie rozwiązań architektonicznych do charakteru i poziomu ryzyka epidemicznego. W uproszczony sposób można to wykonać, wykorzystując podstawową klasyfikację układu pomieszczeń tworzących jednostkę szpitalną ze względu na stopień zagrożenia epidemicznego. Literatura wyróżnia cztery podstawowe stopnie kategorii ryzyka wystąpienia zakażenia w poszczególnych strefach jednostki leczniczej:



- (1) ryzyko niskie, które dotyczy przestrzeni administracyjnych oraz obsługi technicznej,
- (2) ryzyko znaczące, obowiązujące w strefach, w których dochodzi do największego przepływu użytkowników, czyli w komunikacji wewnętrznej szpitala, w poczekalniach oraz w gabinetach diagnostycznych,
- (3) ryzyko wysokie, dotyczące oddziałów szpitalnych oraz gabinetów zabiegowych,



- (4) ryzyko bardzo wysokie, które pojawia się między innymi w układach przestrzennych bloków operacyjnych, oddziałów intensywnej terapii oraz opieki paliatywnej (Hoban 2012).

Rolą rozwiązań architektonicznych w odniesieniu do ryzyka zakażenia szpitalnego jest przyporządkowanie ich do występującego stopnia zagrożenia. Powinno się to odbywać na podstawie analizy poziomu ryzyka, dróg transmisji i racjonalności rozwiązań przestrzennych dla wyszczególnionych relacji i grup (personel, pacjent, sprzęt, środowisko), co można przedstawić za pomocą modelu graficznego (ilustracja 6.1.2).

Architektura obiektów medycznych powinna być kształtowana w sposób umożliwiający bezpieczne użytkowanie przestrzeni wszystkim jej użytkownikom: pracownikom, pacjentom i osobom im towarzyszącym. Przedstawiony schemat postępowania z jednej strony pokazuje dążenie do realizacji układów funkcjonalnych, które ograniczą możliwość rozprzestrzeniania się zakażeń, a z drugiej pozwala na ocenę racjonalności i skuteczności podejmowanych działań. Rozwiązania te powinny podlegać ciągłej ocenie i weryfikacji. Tak zdefiniowany przedmiot badań pozostaje wciąż szerokim obszarem, który wymaga wieloaspektowej oceny dotyczącej zarówno architektury, jak i epidemiologii, ergonomii czy zarządzania, stąd propozycja, by rozwiązania projektowe wypracowywać w interdyscyplinarnych zespołach badawczych obejmujących specjalistów z różnych dziedzin (Janowicz 2018). Ze względu na obszerny zakres zagadnienia i indywidualny charakter rozwiązań projektowych w niniejszej pracy dokonano doboru przykładów analizowanych rozwiązań architektonicznych pod kątem omawianej problematyki. Zadaniem niniejszej części jest, z wykorzystaniem przykładów, potwierdzenie hipotezy mówiącej, że obecnie w Polsce regulacje dotyczące prewencji zakażeń w obiektach medycznych nie wykorzystują w pełni potencjału architektury. Istnieje wiele rozwiązań, które w sposób racjonalny wpływają na bezpieczeństwo epidemiczne w obiektach leczniczych. Nie są jednak wymagane przepisami prawa i ze względu na ponadnormatywny charakter rzadko są wprowadzane w jednostkach medycznych. Przedstawienie w kolejnych rozdziałach autorских rozwiązań projektowych ma na celu omówienie problematyki oraz potwierdzenie hipotez opisanych w pracy. Wpływ rozwiązań projektowych na bezpieczeństwo epidemiczne został omówiony z zastosowaniem podziału zależnego od źródła i dróg przenoszenia patogenów oraz w odniesieniu do potencjału architektury do obniżenia ryzyka epidemicznego. Zaprezentowane przykłady nie wyczerpują problematyki, mają jednak za zadanie ukazać szeroki zakres niewykorzystanej obecnie w pełni zdolności architektury do prewencji zakażeń szpitalnych.

W pierwszej kolejności przeanalizowane zostaną układy przestrzenne najważniejszych stref, w których przebywają pacjenci. W drugiej omówiono rozwiązania przestrzenne, które mogą ograniczyć transmisję zakażeń poprzez odzież i ręce personelu medycznego. Trzecia dotyczy wpływu doboru ciągów technologicznych, przepływów urządzeń oraz doboru materiałów na bezpieczeństwo epidemiczne szpitala. Czwarta związana jest z kształtowaniem środowiska placówek leczniczych. W piątej przedstawiono możliwości wpływania za pomocą rozwiązań architektonicznych na zachowania użytkowników obiektów medycznych z uwzględnieniem działań informacyjnych i środków marketingowych.





6.2 PACJENT JAKO ŹRÓDŁO ZAKAŻEŃ

Ilustracja 6.2 Wydzielona powierzchnia w pomieszczeniu obserwacji (przykład wprowadzania rozwiązań ponadnormatywnych w stosunku do obowiązujących przepisów wspierających bezpieczeństwo epidemiczne), fot. autor, 2016. r.

Jednostki opieki zdrowotnej charakteryzują się populacją użytkowników różniących się między sobą stanem zdrowia. Wśród osób przebywających w tych obiektach przeważającą grupę stanowią pacjenci wymagający opieki medycznej.

Przyjęcie pacjenta przebywającego w placówce medycznej jako potencjalnego źródła zakażeń umożliwia przedstawienie potencjału architektury do obniżania poziomu występowania zakażeń szpitalnych. Można to prześledzić na przykładzie różnych jednostek organizacyjnych w szpitalu. Rozwiązania architektoniczne omówiono na czterech przykładach w odniesieniu do kilku kategorii pacjenta w procesie hospitalizacji:

- (1) pacjent wymagający natychmiastowej pomocy,
- (2) pacjent izolowany,
- (3) pacjent przebywający w obszarach bardzo wysokiego ryzyka wystąpienia zakażenia,
- (4) pacjent przebywający w obszarze pielęgnacyjnym.

Układy funkcjonalno-przestrzenne związane z przyjęciem chorego wymagającego natychmiastowej pomocy prześledzono, poddając analizie schemat funkcjonowania SOR. Jest to obszar, który już w chwili przyjęcia pacjenta do jednostki charakteryzuje się dużą niewiadomą pod względem potencjalnego zagrożenia epidemicznego. Dodatkowo procedury diagnostyki mikrobiologicznej są procesem długotrwałym i nie umożliwią na wstępnym etapie, w momencie przyjęcia, dokonania jednoznacznej oceny stanu zdrowia pacjenta. Oznacza to, że osoby będące nosicielami drobnoustrojów chorobotwórczych lub zakaźnych mogą przedostawać się przez obszar SOR do jednostki szpitalnej, w której będą stanowić potencjalne źródło zakażeń. Powoduje to, że na znaczeniu zyskują procedury



i rozwiązania architektoniczne uniemożliwiające szerokie skażenie środowiska oraz transmisję drobnoustrojów na innych pacjentów, osoby im towarzyszące i personel medyczny.

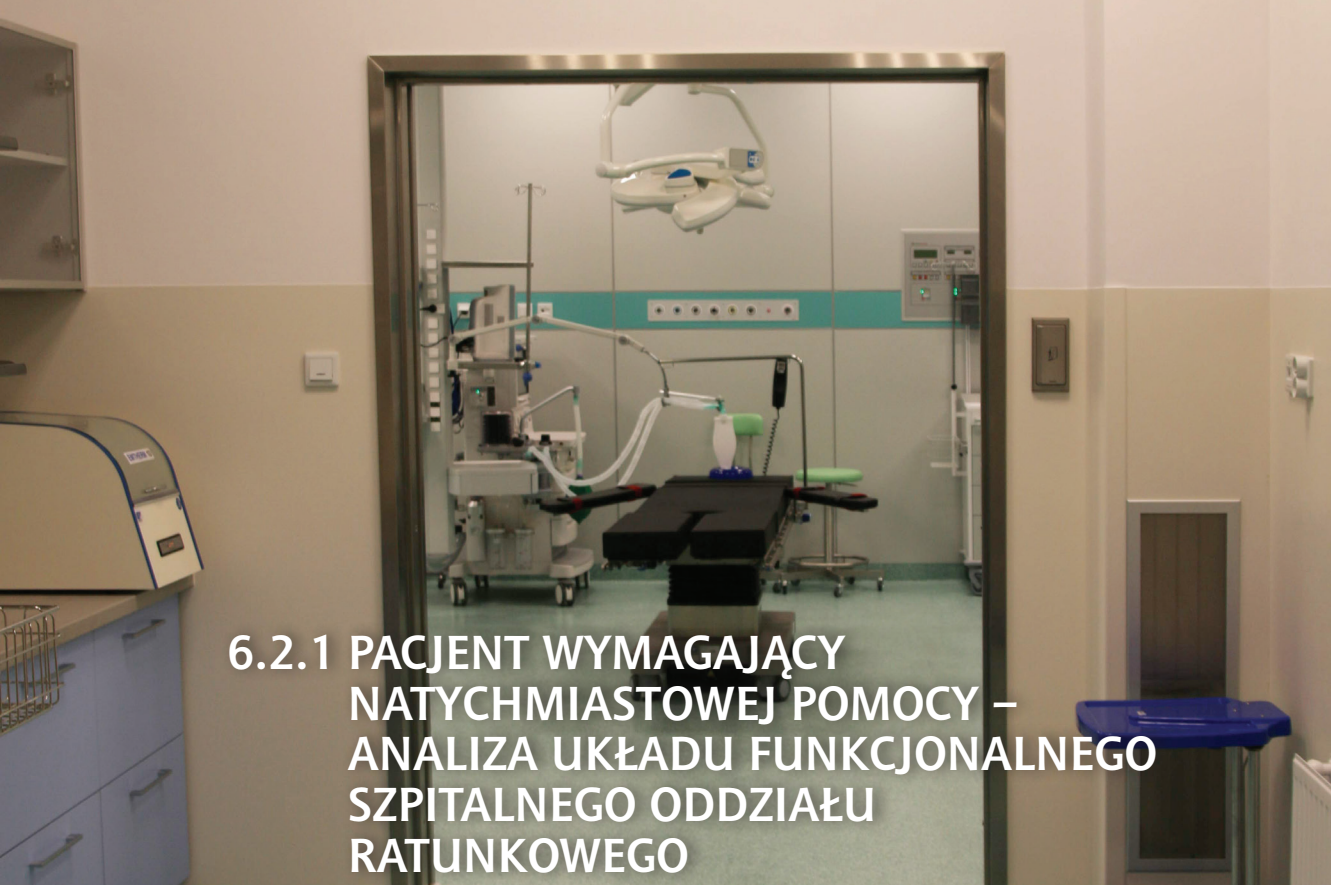
W rozdziale 6.2.1. przeanalizowano plan przepływów pacjentów w obrębie strefy SOR i później w pozostałych układach przestrzennych jednostki szpitalnej. Przedstawiono również przykłady rozwiązań, w których wstępny proces kwalifikacji wyszczególnia osoby podejrzane o to, że mogą stanowić źródło potencjalnego zagrożenia epidemicznego. Powszechną procedurą jest w tej sytuacji poddanie tych osób izolacji, dlatego zweryfikowano również obowiązujące w Polsce wymagania w tym zakresie, wskazując na niewykorzystany obecnie potencjał architektury do separowania pacjentów.

Drugim obszarem szerzej omówionym w pracy (rozdział 6.2.2) są wymagania stawiane pomieszczeniom izolacji. Tematyka ta przedstawiona została zarówno w kontekście możliwości szerszego wykorzystania takich pomieszczeń w strukturach jednostek medycznych, jak i również zdolności twórców architektury do organizowania różnych poziomów i rodzajów izolacji oraz modyfikacji istniejących rozwiązań prawnych w tym zakresie.

Potencjał architektury do ograniczania przenoszenia infekcji w obszarze wysokiego ryzyka HAI omówiono na przykładzie wymagań stawianych obecnie Oddziałowi Anestezjologii i Intensywnej Terapii (OAIT) (rozdział 6.2.3) Pacjenci hospitalizowani w jego obszarze charakteryzują się obniżoną odpornością, zwykle wymagają wielu inwazyjnych procedur medycznych, a stosowane leki są często szerokospektralne. Opieka nad chorymi powinna się koncentrować na zapewnieniu im bezpiecznego pobytu w szpitalu, z minimalną możliwością zakażenia drobnoustrojami występującymi w środowisku szpitalnym. W polskich regulacjach prawnych obszar ten charakteryzuje się wyjątkowo lapidarnymi wytycznymi w zakresie kształtowania przestrzeni jednostki, dlatego zamieszczono wyniki badań w zakresie współczesnych układów funkcjonalno-przestrzennych OAIT. W kontekście odnotowywania w Polsce ponadnormatywnie wysokiego poziomu zakażeń szpitalnych w obrębie tego typu oddziałów przedstawiono również rozwiązania, które wynikają z analizy dróg transmisji, pozwalające w racjonalny sposób modyfikować rozwiązania architektoniczne istniejących pomieszczeń intensywnej opieki.

Ostatnim, czwartym przykładem związanym z pacjentem jako źródłem zakażeń jest rozwiązanie architektoniczne pokoju łóżkowego pacjenta na oddziale pielęgnacyjnym (rozdział 6.2.4). Przebywanie wielu pacjentów z różnymi jednostkami chorobowymi we wspólnych przestrzeniach stanowi ryzyko migracji zakażeń. Dotyczy to w szczególności oddziałów pielęgnacyjnych, ale również części diagnostycznych i zabiegowych. Istotnym czynnikiem wpływającym na przenoszenie drobnoustrojów jest rodzaj pobytu w szpitalu: w pokojach jednoosobowych lub wieloosobowych. Układ przestrzenny pokoju łóżkowego poddano analizie pod kątem stanu współczesnych badań nad zjawiskiem transmisji zakażeń w pokoju wieloosobowym.





6.2.1 PACJENT WYMAGAJĄCY NATYCHMIASTOWEJ POMOCY – ANALIZA UKŁADU FUNKCJONALNEGO SZPITALNEGO ODDZIAŁU RATUNKOWEGO

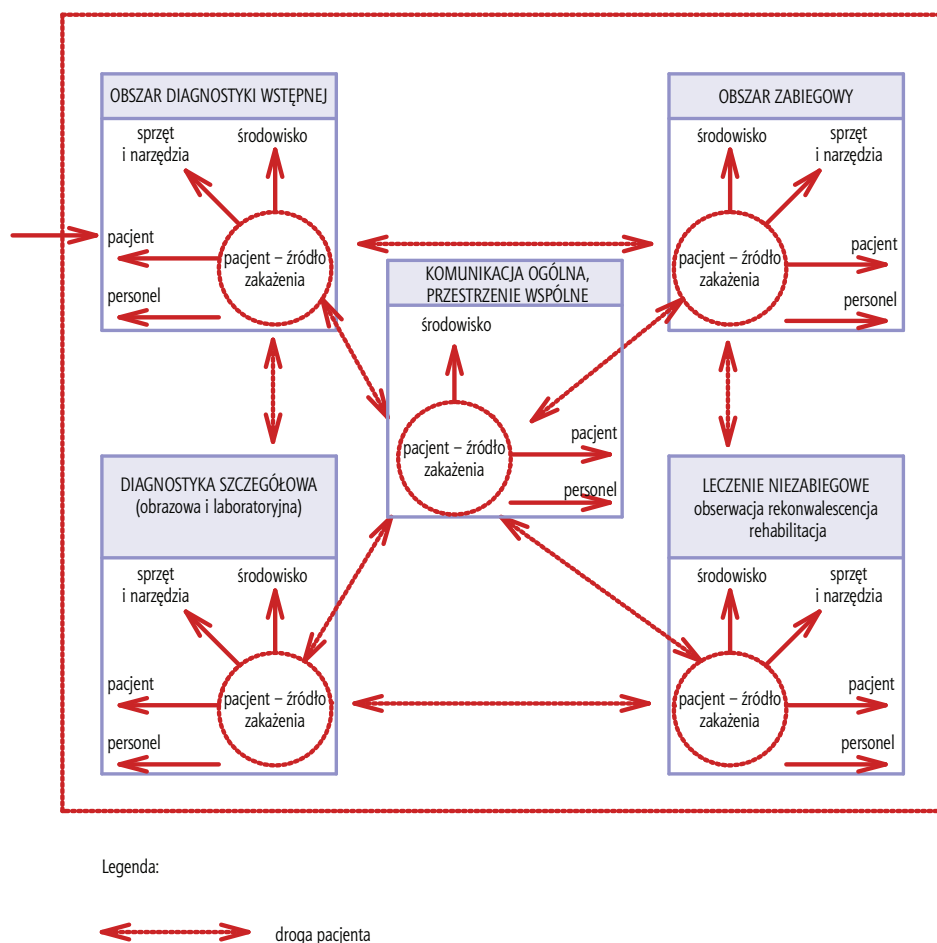
Ilustracja 6.2.1 Sala operacyjna widok od strony pomieszczenia przygotowania pacjenta (w zależności od kraju wejście na salę operacyjną może wymagać przejścia przez dodatkowe pomieszczenia przygotowawcze), fot. autor, 2018 r.

Jednym z kluczowych elementów polityki zapewnienia bezpieczeństwa epidemicznego w jednostce medycznej jest procedura pozwalająca na odseparowanie pacjenta podejrzanego o zakażenie od innych użytkowników i umieszczenie go w pomieszczeniach odizolowanych od głównego układu przestrzennego. Niestety w polskim systemie decyzja o separacji pacjenta potencjalnie zakaźnego podejmowana jest często na późnym etapie procesu hospitalizacji. Miejscem pierwszej klasyfikacji pacjentów w szpitalu jest izba przyjęć lub szpitalny oddział ratunkowy. W tej przestrzeni personel medyczny określa dalsze procedury medyczne, w tym w zakresie ewentualnej hospitalizacji, i miejsce, gdzie ona ma przebiegać. Stosunkowo łatwo wykazać, że brak barier w rozprzestrzenianiu czynnika zakaźnego może doprowadzić do opanowania środowiska. Pacjent w szpitalu przemieszcza się, a więc ma możliwość skażenia wielu obszarów. Przedstawiony na ilustracji 6.2.1.2 schemat drogi pacjenta i personelu zakłada obecność osoby leczonej w czterech podstawowych obszarach funkcjonalnych szpitala, to jest:

- (1) obszarze diagnozy wstępnej,
- (2) obszarze diagnostyki szczegółowej (obrazowa i laboratoryjna),
- (3) obszarze zabiegowym,
- (4) obszarze leczenia niezabiegowego, obserwacji, rekonwalescencji, rehabilitacji (Tomanek 2015).

Opisana powyżej droga pacjenta w przypadku osoby zakażonej oznacza jej obecność w wielu obszarach jednostki medycznej. Według danych Najwyższej Izby Kontroli czas uzyskiwania wyników badań mikrobiologicznych potwierdzających diagnozę medyczną w Polsce wynosił do kilku dni. „Wyniki posiewów z antybiogramem (oznaczeniem





Ilustracja 6.2.1.2 Rozszerzenie schematu drogi pacjenta (Tomanek 2015: 58) o kierunki transmisji zakażeń przez pacjentów zakażonych, autor.

lekowrażliwości), w zależności od ilości wyhodowanych bakterii, uzyskiwane były w terminie od 2 do 5 dni, a jeśli prowadzona była diagnostyka bakterii beztlenowych – do 7 dni. Wyniki posiewów bez antybiogramu oraz wyniki szybkich testów wykrywających obecność w materiale klinicznym bakterii i wirusów o znaczeniu epidemicznym (test w kierunku *Clostridium difficile*, norowirusa, rota- i adenowirusów, *Campylobacter*) uzyskiwane były w ciągu 24 godzin” (Raport... NIK 2018: 39). Pozwala to założyć, że w obecnym systemie po różnych obszarach szpitala może poruszać się w sposób niekontrolowany pacjent zakażony.

W przypadku osób przyjmowanych w obszarze szpitalnego oddziału ratunkowego i wymagających natychmiastowej pomocy 24 godziny to okres wystarczający dla przejścia pacjenta przez wszystkie cztery obszary szpitala zgodnie z ilustracją 6.2.1.2. Zależność tę można poddać analizie pod kątem epidemiologicznym poprzez sprawdzenie skutków przyjęcia pacjenta z chorobą zakaźną, poruszającego się w ramach założonego schematu pomiędzy obszarami, oraz rozbudować o potencjalne kierunki zakażeń. Opisanie drogi przemieszczania się pacjenta po obiekcie pozwala analizować potencjalną migrację za-

każeń szpitalnych w jednostce leczniczej. W każdym z tych obszarów będzie on stanowił potencjalne źródło zakażenia dla innych pacjentów, personelu, sprzętu i środowiska szpitalnego (ilustracja 6.2.1.3). Przedstawiona analiza ujawnia niebezpieczeństwo wynikające z niekontrolowanego przyjęcia pacjenta zakażonego do obszaru szpitala. Pacjent, poruszając się pomiędzy pomieszczeniami, ma możliwość zakażenia środowiska wszystkich czterech wyodrębnionych części funkcjonalnych w szpitalu, jak również obszarów ogólnodostępnych, gdzie może mieć kontakt z osobami postronnymi. Podczas procedur medycznych dochodzi do kontaktu z personelem i sprzętem oraz innymi pacjentami, co niesie ryzyko epidemiczne. Tak potencjalnie szeroki zakres rozprzestrzenienia się zakażenia jest w jednostce medycznej bardzo niebezpieczny i przeciwdziałanie mu wymaga racjonalnie dobranych rozwiązań.

Jak potwierdzają badania, nawet w przypadku wdrożenia czynności organizacyjnych przyjęcie do obiektu leczniczego pacjenta z chorobą zakaźną zwiększa ryzyko kolejnych zakażeń. „Zanieczyszczenie środowiska nieożywionego wokół pacjentów stanowi ważny rezerwuar drobnoustrojów z ryzykiem HAI zwiększonym średnio o 73%, jeśli pacjent wcześniej przebywający w pomieszczeniu miał MRSA (...). Wiele badań wykazało utrzymywanie się tych organizmów w środowisku nawet w obliczu poprawy procesu czyszczenia i dezynfekcji” (Vickery 2012: 53). W przypadku skażenia powierzchni, zgodnie z ilustracją 6.2.1.3, skuteczne zdezynfekowanie powierzchni na tak dużym obszarze w krótkim czasie jest zadaniem niezwykle trudnym. Przyjęcie standardowego wzorca sprzątania, zgodnie z planem higieny w wariantie podstawowym, sprawia, że niektóre powierzchnie podlegają tym procesom raz na tydzień lub miesiąc (Grochowska 2011) – ilustracja 6.4.2. Niestety gronkowce, podobnie jak inne Gram-dodatnie ziarenkowce, na nieodkażonych powierzchniach zachowują żywotność nawet przez kilka miesięcy (Denys 2012), stanowiąc w tym czasie rezerwuar drobnoustroju. Aby zapobiegać opisanemu ryzyku, należy w szpitalach wdrożyć procedury bezpieczeństwa. W przypadku pacjentów przyjmowanych planowo podstawą prewencji jest prawidłowo realizowany proces diagnostyczny. Jest on prowadzony między innymi poprzez analizę historii medycznej pacjenta czy diagnostykę lekarską wspieraną badaniami mikrobiologicznymi. W przypadku Szpitalnego Oddziału Ratunkowego, w którego obrębie przyjmowani są pacjenci wymagający natychmiastowej pomocy, na znaczeniu zyskują rozwiązania architektoniczne.

Układ przestrzenny SOR jest tematem wielu współczesnych opracowań z zakresu kontroli zakażeń szpitalnych. Pierwsze wytyczne do rozwiązań architektonicznych były konsekwencją wyciągania wniosków ze zdarzeń związanych ze zwiększonym zagrożeniem epidemicznym, jakie wydarzyły się w XXI wieku, takie jak ataki bioterrorystyczne z użyciem węgla w Stanach Zjednoczonych, przypadki wystąpienia zespołu ciężkiej ostrej niewydolności oddechowej (wirus SARS) w szpitalach Azji, Kanady i Stanów Zjednoczonych w 2003 roku, pandemia wywołana wirusem grypy typu A/H5N1 w 2009 roku. Analizy tych wydarzeń wykazały wysoki współczynnik przenoszenia patogenów tego typu na oddziałach ratunkowych. Wykazany wówczas szereg niedociągnięć w istniejących praktykach i infrastrukturze szpitali sprawił, że w wielu z nich wprowadzono reorganizację oddziałów ratunkowych, uwzględniając obok procedur organizacyjnych również rozwiązania architektoniczne (Chen i inni 2004; Borgundvaag i inni 2004).

Szpitalny Oddział Ratunkowy jest jedną z głównych stref, w których chorzy są wprowadzani do układu przestrzennego szpitala. Wkraczający do niej przyszli pacjenci mogą być potencjalnymi nośnikami patogenów odpowiadających za wysoce zakaźne choroby (ang. *Highly Infectious Diseases* – *HID*), które są łatwo przenoszone z osoby na osobę, powodując chorobę zagrażającą życiu, stwarzając poważne zagrożenie w placówkach opieki



zdrowotnej i społeczności, wymagają szczególnych środków kontroli (Fusco i inni 2012). Mogą być zakażeni objawowo lub bezobjawowo patogennymi mikroorganizmami, takimi jak wirusy grypy, rotawirusy, gruźlica i inne drobnoustroje odporne na antybiotyki, jak na przykład bakterie *Staphylococcus aureus* odporne na metycylinę czy szczepy *Klebsiella pneumoniae* odporne na karbapeny. Mogą również stanowić również źródła zakażenia, często prowadzące do epidemii takich chorób jak grypa A/H5N1 czy odra.

Należy przyjąć, że Szpitalny Oddział Ratunkowy to strategiczne miejsce w zarządzaniu transmisjami zakażeń – jest węzłem początkowym wprowadzającym do skomplikowanego układu przestrzennego szpitala. System przepływów w takim obiekcie można analizować z wykorzystaniem modelowania symulacyjnego i mapowania procesów. Współcześnie dochodzi do przenoszenia metod i narzędzi zarządzania używanych w innych dziedzinach, na przykład branży przemysłowej. Przykłady wdrożeń w obiektach medycznych z zastosowaniem metod zarządzania są spotykane w literaturze przedmiotu. Można między innymi wyróżnić wykorzystanie metody *Lean Six Sigma* w procesie optymalizacji i zarządzania operacyjnego Szpitalnego Oddziału Ratunkowego (Shiver i Eitel 2012). Jednym z zadań systemu jest zaplanowanie przepływów pacjentów, personelu medycznego, sprzętu medycznego, odpadów medycznych oraz przetestowanie na modelu różnych scenariuszy zdarzeń. Uzyskane w ten sposób dane są analizowane w kontekście programu klinicznego. Podejście takie „do symulowania i modelowania w opiece zdrowotnej łączy trzy kluczowe procesy: działalność kliniczną, architektoniczną i inżynierię” (tamże: 128).

Projektowanie architektoniczne pozwala na funkcjonalne zarządzanie przepływem pacjenta w obiekcie medycznym, przez co umożliwia wdrażanie procedur bezpieczeństwa. Rozwiązania tego typu są realizowane w różnych krajach. W Singapurze w związku z doświadczeniami wynikającymi z zakażeń SARS w 2003 roku wprowadzono w strefach wejściowych szpitala punkty umożliwiające oddzielanie nosicieli i pacjentów zakażonych. Pacjenci sprawdzani są pod kątem przebytych podróży, występowania gorączki i innych objawów. W przypadku potwierdzenia ryzyka zakażenia są kierowani do wydzielonego obszaru. Przyczynkiem dla takiej procedury jest dążenie do zidentyfikowania pacjentów wysokiego ryzyka tak szybko jak to możliwe (Fatimah i Lateef 2009). Podobne zasady nakierowania na możliwie szybkie wykrywanie potencjalnie zakażonych pacjentów i ograniczenie zakażeń, z uwzględnieniem założonego scenariusza postępowania, były wdrażane w holenderskich szpitalach. Począwszy od roku 2001, była tam prowadzona polityka kontroli zakażeń szpitalnych, związana z programem ograniczenia transmisji gronkowca złocistego opornego na metycylinę (MRSA), nazwana „znaleźć i zniszczyć” (ang. *Search and Destroy*). Program obejmował działania polegające na izolacji, leczeniu osób zakażonych i nosicieli, a nawet zamykaniu oddziałów. Zastosowanie tej polityki w szpitalu spowodowało zmniejszony poziom zakażeń MRSA i ostatecznie skutkowało oszczędnościami (van Rijen i Kluytmans 2009). Procedura podobnego typu przeprowadzana jest w Irlandii, gdzie Departament Zdrowia i Dzieci zaleca badania przesiewowe pacjentów ze zwiększonym ryzykiem MRSA, przy czym zakłada się izolowanie tych pacjentów do momentu udowodnienia negatywnego wyniku i wyeliminowania wszelkich zidentyfikowanych przypadków MRSA. Niestety skuteczność tego programu jest jeszcze niepotwierdzona (Higgins i inni 2010).

Rozwiązania architektoniczne szpitalnych oddziałów ratunkowych są obecnie popularnym tematem analiz badawczych ujmujących to miejsce jako strategiczny punkt w potencjalnych kryzysach epidemicznych. W ramach projektu europejskiej sieci na rzecz chorób zakaźnych EuroNHID (ang. *European Network for Highly Infectious Diseases*) w 2009 roku zebrano dane z 41 Szpitalnych Oddziałów Ratunkowych rozmieszczonych w 14 krajach europejskich. Jednym z badanych aspektów była liczba pokoi izolacyjnych



zlokalizowanych bezpośrednio w strukturze oddziału ratunkowego. Wyniki badań wskazały, że pokoje izolacyjne były dostępne w 34 obiektach (82,9% przebadanych jednostek). Jednak tylko 19 z nich było wyposażonych w śluzy, zaś w 15 przypadkach pomieszczenia te miały specjalne odrębne wejście. Zróżnicowane wyposażenie zaobserwowano również pod względem zastosowanej wentylacji mechanicznej analizowanych pokoi izolacyjnych: w 17 zastosowano podciśnienie, a filtry HEPA były zamontowane w 12 przypadkach. Tylko 6 jednostek medycznych (14,6%) miało pokoje izolacyjne w strefach oddziałów ratunkowych zaplanowane z uwzględnieniem wszystkich wymienionych elementów (Fusco i inni 2012).

Kanadyjskie służby bezpieczeństwa epidemicznego (fr. *Comité sur les infections nosocomiales du Québec*) w 2013 roku podały wytyczne dotyczące środków kontroli występowania zakażeń na oddziałach ratunkowych (Infection Prevention ..., 2013). Wśród zaleceń podanych w tym dokumencie kilka związanych jest bezpośrednio z architektonicznym kształtowaniem przestrzeni. Autorzy opracowania zwracają uwagę na potrzebę włączenia do zakresu kontroli technicznej struktury przestrzennej pomieszczeń i ich wyposażenia, co powinno stanowić priorytet przy tworzeniu nowych oddziałów ratunkowych lub modernizacji istniejących jednostek. Dotyczą one ochrony pracowników poprzez tworzenie fizycznych barier w punktach rejestracji poprzez stosowanie wysokich blatów oraz szklanych przegród, wyszczególnienie odizolowanych stanowisk do przyjmowania pacjentów zakaźnych oraz lokalizowanie wydzielonych toalet przeznaczonych wyłącznie dla personelu medycznego.

Pacjenci przyjęci na oddział ratunkowy powinni być umieszczani na indywidualnych stanowiskach. Pokoje z wieloosobowymi stanowiskami urazów i resuscytacji powinny zakładać rozdzielenie łóżek sztywnymi, stałymi przegrodami wykonanymi z materiałów łatwych w czyszczeniu i dezynfekcji. Obecnie nie zaleca się stosowania w tym miejscu zasłon i parawanów ze względu na trudniejsze przeprowadzenie procesu dekontaminacji. Badania przeprowadzone na jednym z amerykańskich oddziałów ratunkowych wykazały, że 42% zasłon w szpitalach było skażonych enterokokami opornymi na wankomycynę, 22% opornym na metycylinę *Staphylococcus aureus* i 4% *Clostridium difficile*. Tym samym potwierdzono założenie, że zasłony szpitalne są rezerwuarem patogenów związanych z opieką zdrowotną (Trillis i inni 2008). Stanowią one potencjalne źródło rozprzestrzeniania się drobnoustrojów chorobotwórczych, ponieważ są często dotykane zarówno przez personel, jak i pacjentów. To spowodowało poszukiwanie nowych materiałów, w tym szklanych przegród o właściwościach przeciwdrobnoustrojowych (Schweizer 2012).

Przywołane przykłady i przeprowadzone analizy potwierdzają, że rozwiązania architektoniczne ułatwiające zarządzanie mają charakter pomocniczy i wspomagający dla działań organizacyjnych. Architektura obiektu medycznego powinna umożliwiać skuteczne wdrożenie działań prewencyjnych. Badania potwierdzają, że dopiero spójne wieloaspektowe działania przynoszą efekty w postaci redukcji zakażeń szpitalnych (Tabori i Dettenkofer 2018).

W polskich szpitalach występują podobne problemy jak w innych krajach Europy, choć nie zawsze w stosowanych standardach postępowania i rozwiązaniach architektonicznych są wykorzystywane doświadczenia innych krajów. W Polsce w trybie ambulatoryjnym z doraźnej pomocy przeprowadzonej w ramach szpitalnych izb przyjęć lub w szpitalnych oddziałach ratunkowych w 2017 roku skorzystało blisko 4,8 mln osób (GUS 2018: 1). Należy założyć, że wśród pacjentów przyjmowanych w szpitalnym oddziale ratunkowym będą pacjenci zainfekowani drobnoustrojami zakaźnymi, w stosunku do których nie została jeszcze przeprowadzona diagnostyka pozwalająca na właściwe ich zakwalifikowanie.



W obszarze SOR, obraz kliniczny nie zawsze jest oczywisty, dlatego powinna być wdrażana izolacja empiryczna.

Stosuje się ją wobec pacjenta, u którego na podstawie informacji uzyskanych przez personel medyczny oraz na podstawie lekarskiego badania podmiotowego i przedmiotowego, bez potwierdzenia mikrobiologicznego, podejrzewa się obecność patogenu stwarzającego konieczność poddania pacjenta izolacji kontaktowej, kropelkowej lub oddechowej. Prowadzona jest do czasu wykluczenia lub do czasu, gdy zastosowany antybiotyk powoduje ustąpienie zakaźności (Ozorowski i inni 2017: 16). Zastosowanie izolacji empirycznej wymaga przygotowania obszaru pod względem architektonicznym do takich działań. W przypadku pacjentów będących w okresie inkubacji choroby, podejrzewanych o nosicielstwo lub zdiagnozowanych jako chorych zakaźnie i przyjętych do szpitala w trybie pilnym, rozwiązania organizacyjne z zakresu bezpieczeństwa epidemicznego powinny być wspierane poprzez odpowiednio zorganizowaną przestrzeń. W wyniku analiz bezpieczeństwa możliwa jest konstrukcja oraz analiza scenariuszy i mapy oddziaływania na bezpieczeństwo i użytkowników przestrzeni. Architektura umożliwia kształtowanie drogi odbiorców (pacjenta, personelu i odwiedzających) i wpływanie na ich zachowania. Jednym z narzędzi służących do budowania takiej strategii jest matryca zdarzeń obejmująca planowanie miejsc, w obrębie których ma dochodzić do określonych czynności i zachowań (Janowicz 2012).

Dopiero taki scenariusz pozwala na wiarygodne zarządzanie ryzykiem epidemicznym, z uwzględnieniem działań eliminujących lub ograniczających występowanie zagrożeń poprzez powiązanie działań organizacyjnych i przestrzennych. Analiza relacji rozwiązań architektonicznych z procedurami użytkowania obiektu powinna być podstawą systemów prewencji zakażeń szpitalnych.

Jednym z aspektów zarządzania bezpieczeństwem w obszarze SOR jest analiza dróg potencjalnie zakażonych pacjentów. Na etapie wstępnego projektowania wybierane są miejsca w budynku istotne z punktu widzenia bezpieczeństwa sanitarnego w obrębie placówki. Następnie z wykorzystaniem wiedzy klinicznej i z użyciem rozwiązań architektonicznych projektuje się drogę pacjenta w ramach oddziału, a następnie w całej jednostce medycznej. W przypadku analizy zdarzeń rzadkich lub nieplanowanych mogą one prowadzić do przygotowania i analizy planów awaryjnych. Tym samym rozwiązania przestrzenne nie ograniczają się do realizacji w ich obrębie jednego możliwego wariantu postępowania, lecz uwzględniają możliwość powstania odmiennych potrzeb i zastosowanie różnorodnych strategii przeciwepidemicznych. W przypadku konieczności wdrożenia procedur awaryjnych uwzględniają scenariusze negatywne (związane z zachowaniami i zdarzeniami nietypowymi, rzadkimi lub szczególnie niebezpiecznymi); opracowane w ten sposób plany, w przypadku zatwierdzenia, stają się podstawą dla kształtowania architektonicznego obszaru SOR i wdrażania procedur postępowania w jednostce.

W skład układu funkcjonalno-przestrzennego SOR wchodzi obszary: segregacji medycznej, rejestracji i przyjęć, resuscytacyjno-zabiegowy, wstępnej intensywnej terapii, terapii natychmiastowej, obserwacji, konsultacyjnej, zaplecza administracyjno-gospodarczego oraz stacjonowania zespołów ratownictwa medycznego (jeżeli oddział ma w swojej strukturze zespoły ratownictwa medycznego). W kontekście epidemiologicznym przepisy dotyczące zasad kształtowania obszaru SOR nie wymagają wyodrębnienia pomieszczenia izolatki oraz separowania drogi pacjenta podejrzanego o zakażenie (Dz.U. 2011 nr 237 poz. 1420 z zmianami).

W sytuacji braku zabezpieczeń organizacyjnych i architektonicznych pacjent może skażać w sposób niekontrolowany środowisko obiektu medycznego i zakażać inne osoby ko-



rzystające z obiektu (ilustracja 6.2.1.2). Użytkownicy szpitalnego oddziału ratunkowego to często pacjenci z obniżoną odpornością, w tym osoby w podeszłym wieku, a więc grupa osób szczególnie podatnych na zakażenie. Sytuacja ta przyczynia się do zwiększonego ryzyka przeniesienia infekcji na innych pacjentów oraz personel medyczny. Dodatkowym problemem jest wzrastające obciążenie szpitalnych oddziałów ratunkowych, co prowadzi do zagęszczenia użytkowników przestrzeni wspólnych oraz opóźnienia we wprowadzaniu procedur. Zarówno specyfika problemów występujących współcześnie w obrębie oddziału, jak i zwiększona liczba pacjentów wskazują na zasadność przeprowadzenia szczegółowych i wieloaspektowych analiz architektonicznych, które mają za zadanie optymalne rozwiązanie problemów, w tym epidemiologicznych, związanych z kształtowaniem tego obszaru. Warto przy tym zauważyć, że częstotliwość zakażeń szpitalnych nie ulega znacznemu zmniejszeniu tylko dzięki poprawie strukturalnej. Dopiero spójna, wieloaspektowa strategia w połączeniu z odpowiednią organizacją i zarządzaniem zasobami ludzkimi, higieną i środowiskiem przynosi oczekiwane efekty w redukcji zakażeń szpitalnych (Tabori i Dettenkofer 2018). Poprzez planowanie dąży się do sytuacji, w której procesy pracy są przemyślane, skoordynowane i wydajne. Pomaga to wdrożyć standardy higieny w rutynowym postępowaniu klinicznym. Narzędziem takiego projektowania jest modelowanie i planowanie symulacyjne, które pozwala zebrać informacje dotyczące systemu i przez to uzyskać zdolność do zarządzania zmianą, czyli możliwość porównywania różnorodnych wariantów na podstawie danych. W procesie zarządzania zmianami planowanie umożliwia tworzenie zmodyfikowanych układów przestrzennych i ich wieloaspektowe porównywanie.

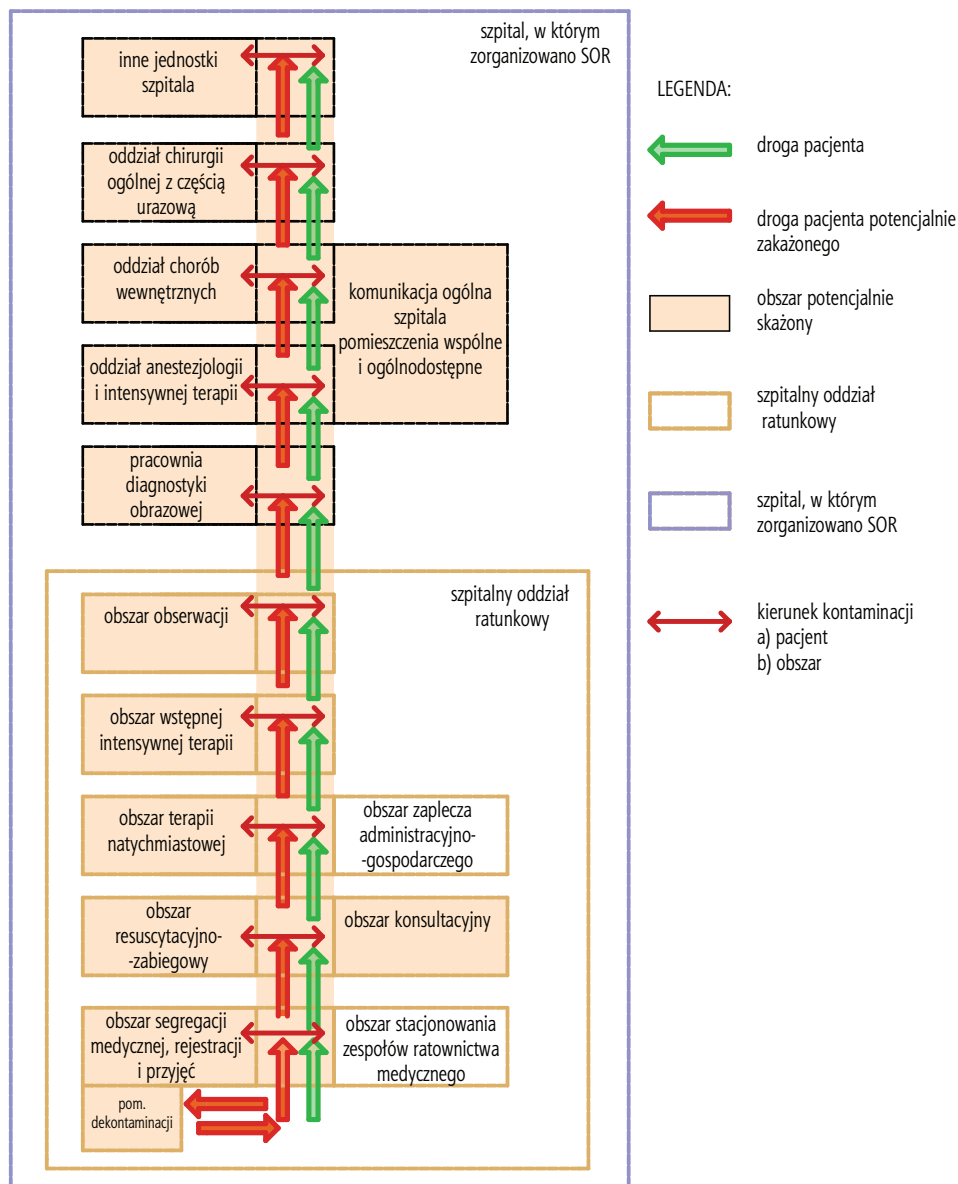
Schemat funkcjonalny obszaru SOR, w którego obrębie nie wprowadzono przestrzennych rozwiązań umożliwiających zarządzanie pacjentami potencjalnie zakaźnymi, przedstawiono na ilustracji 6.2.1.3. Można go porównać ze schematem, w którym zastosowano architektoniczne i organizacyjne narzędzia separowania ruchu pacjentów w celu ograniczenia transmisji zakażeń (ilustracja 6.2.1.4).

Porównanie obu modeli pozwala zebrać szereg danych dotyczących wielkości skażonej powierzchni, liczby potencjalnych kontaktów z innymi użytkownikami czy też informacji użytkowych, takich jak długość drogi, którą musi pokonać personel podczas wykonywania procedur medycznych. Analiza porównawcza przedstawionych na ilustracji 6.2.1.3 i 6.2.1.4 modeli funkcjonalnych pozwala na wiarygodną, kwantyfikowalną, teoretyczną ocenę rozwiązań (ocenę jakościową istniejących i projektowanych rozwiązań funkcjonalno-przestrzennych).. W zarządzaniu procesem ostateczna ocena zmian możliwa jest dopiero po ich zrealizowaniu (Tytyk 2016), niemniej wstępna szacunkowa ocena obu schematów sugeruje możliwość ograniczania powierzchni skażonej i kontaktów z innymi użytkownikami nawet o około 80%. Szacunek taki wskazuje na potencjał architektury do zwiększania bezpieczeństwa przestrzeni w sposób racjonalny, choć ponadnormatywny w stosunku do obowiązujących w Polsce przepisów.

Obowiązujące w Polsce regulacje prawne w bardzo małym stopniu odnoszą się do problematyki zakażeń w obrębie SOR. Przykład zarządzania procesem przyjmowania pacjentów mogących potencjalnie stanowić źródło zakażenia to ustanowienie pomieszczenia do dekontaminacji. To wydzielona przestrzeń lub stanowisko, w obrębie którego dezaktywowane są czynniki szkodliwe, w tym biologiczne, na powierzchni ciała pacjentów. Procedura dekontaminacji polega na umyciu pacjenta przed poddaniem go czynnościom diagnostycznym i leczniczym. Celem procedury jest ograniczenie zagrożeń epidemicznych we wszystkich obszarach, to jest zarówno dla pacjenta podlegającego dekontaminacji, innych pacjentów, osób postronnych, np. towarzyszących chorym, jak i w stosunku do

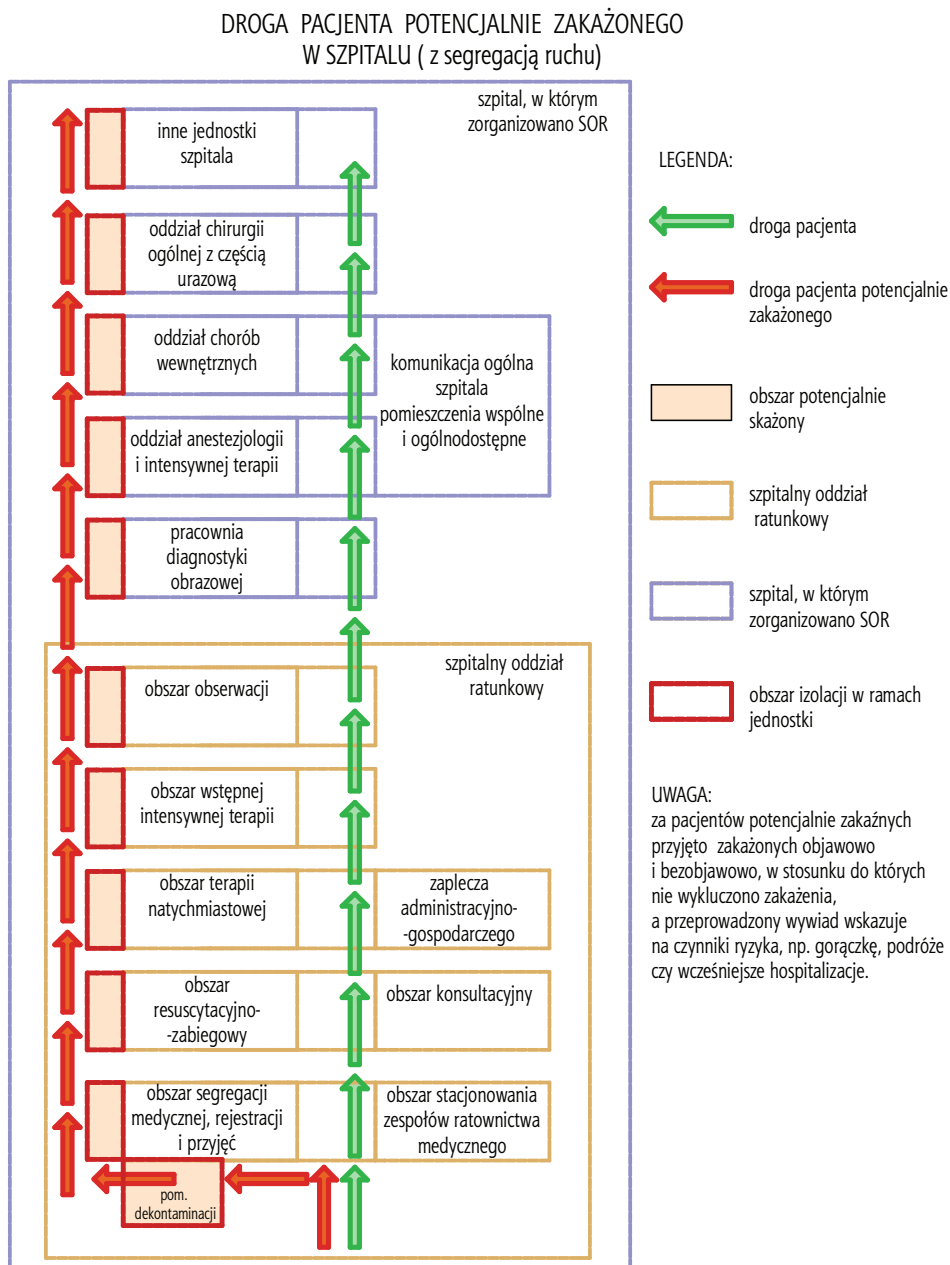


DROGA PACJENTA POTENCJALNIE ZAKAŻONEGO W SZPITALU (bez segregacji ruchu)



Ilustracja 6.2.1.3 Schemat drogi pacjenta w szpitalu, w którym nie wprowadzono przestrzennych elementów umożliwiających zarządzanie separowaniem pacjentów potencjalnie zakaźnych, autor.





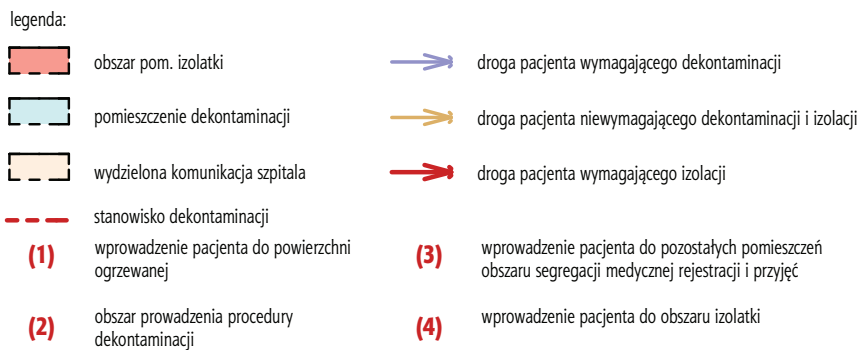
personelu. Potrzeba dekontaminacji wynika ze stwierdzonej przez personel możliwości skażenia pacjenta, w tym jego ubrań, skóry, przydatków itp. Konieczność organizacji stanowiska dekontaminacji występuje w obrębie obszaru segregacji medycznej, rejestracji i przyjęć lub jako rozwiązanie tymczasowego w postaci miejsca dostępnego bezpośrednio z zewnątrz budynku lub znajdującego się możliwie najbliżej wejścia dla pieszych i podjazdu specjalistycznych środków transportu sanitarnego do oddziału (Dz.U. 2011 nr 237 poz.1420 ze zmianami).

Wprowadzenie pomieszczenia dekontaminacji do struktury Szpitalnego Oddziału Ratunkowego w Polsce wynika z obowiązujących przepisów i związane jest nie tylko z przygotowaniem pacjenta do procedur medycznych, ale również z profilaktyką zakażeń i chorób zakaźnych. Niestety w Polsce regulacje prawne poza wskazaniem potrzeby wyodrębnienia miejsca dekontaminacji nie mają kontynuacji w postaci wskazań dotyczących dalszego postępowania z takim pacjentem. Powoduje to, że pomieszczenie dekontaminacji rzadko stanowi element większego układu funkcjonalnego separacji pacjenta. W przypadku braku powiązanej funkcjonalnie izolacji skutkuje to ograniczeniem możliwości bezpośredniej separacji pacjenta po procesie dekontaminacji, co jest konieczne, jeśli dekontaminacja była prowadzona z przyczyn epidemicznych. Obowiązujące w Polsce przepisy nie odnoszą się do sterowania ruchem pacjenta opuszczającego pomieszczenie dekontaminacji, pomimo że sposoby organizacji takiego przepływu są opracowane w literaturze przedmiotu (Lateef 2009). Oznacza to, że pacjent po procesie dekontaminacji powinien zostać przeniesiony do obszaru izolowanego, a proces poruszania się po pozostałych obszarach SOR powinien być ograniczony do niezbędnego minimum. Współczesne badania zalecają zapewnienie co najmniej jednego pomieszczenia izolacji z wentylacją mechaniczną i kaskadą ciśnienia powietrza w celu odizolowania pacjentów, którzy mają kliniczny obraz zakażenia chorobą przenoszoną drogą oddechową, jak na przykład gruźlica, odra, ospa wietrzna, ciężkie choroby układu oddechowego (Chen i inni 2004). Przykład takiego rozszerzonego układu funkcjonalnego przedstawiono na ilustracji 6.2.1.5. Pokazano na nim rozwiązania niewymagane obowiązującymi przepisami, takie jak wyjście do obszaru dekontaminacji prowadzące bezpośrednio z zewnątrz budynku czy połączenie pomieszczenia dekontaminacji zarówno z obszarem segregacji medycznej, rejestracji i przyjęć, jak i z obszarem umożliwiającym izolację pacjenta.

Zarówno omówione wcześniej zdefiniowane architektonicznie obszary izolacji pacjenta, jak i przedstawiony przykład organizacji szpitalnego oddziału ratunkowego potwierdzają architektoniczne możliwości przygotowania przestrzeni w sposób ograniczający wprowadzanie czynników zakaźnych na teren jednostki medycznej. Analiza przepływu pacjentów zwiększonego ryzyka pozwala ograniczyć obszar potencjalnie skażony i lepiej zarządzać ryzykiem epidemicznym. Wskazane analizy wskazują na potrzebę wprowadzania do opracowań architektonicznych dodatkowych niewskazanych w regulacjach prawnych rozwiązań projektowych. Są również przesłanką świadczącą o potrzebie wdrażania w Polsce zmian prawnych lub opracowania kompleksowych rozwiązań architektonicznych w placówkach medycznych. W szczególności takie rozwinięcie standardów powinno dotyczyć Szpitalnych Oddziałów Ratunkowych, wpływa ono bowiem na stan bezpieczeństwa epidemicznego poprzez ujednolicanie standardów bezpieczeństwa w jednostkach medycznych.

Zidentyfikowana potrzeba znacznego udziału dobrej praktyki projektowej we właściwej aranżacji architektonicznej obszaru SOR oraz odstępstw od opartej na doświadczeniu praktyki innych krajów stanowi potwierdzenie istnienia w Polsce potrzeby zwiększania roli architektury w prewencji zakażeń szpitalnych oraz wskazuje na konieczność pogłębiania badań dotyczących teorii architektury w zakresie projektowania obiektów leczniczych.





101



Ilustracja 6.2.1.6 Sala operacyjna widok od strony pomieszczenia przygotowania pacjenta (w zależności od kraju wejście na salę operacyjną może wymagać przejścia przez dodatkowe pomieszczenia przygotowawcze), fot. autor, 2018 r.





6.2.2 PACJENT SEPAROWANY – ARCHITEKTURA ZESPOŁU POMIESZCZEŃ IZOLACJI

Ilustracja 6.2.2 Drzwi otwierane automatycznie (przykład rozwiązania ograniczającego możliwość kontaminacji rąk personelu), fot. autor, 2015 r.

Izolacja osoby chorej zakaźnie jest od dawna stosowana w procesie kontroli rozprzestrzeniania się chorób zakaźnych. Współczesne rozwiązanie związane z umieszczeniem pacjenta w wydzielonym pomieszczeniu stosowane jest od czasów wytycznych higieniczno-sanitarnych proponowanych przez Florence Nightingale (Fleischer 2009). Począwszy od lat 60. XX wieku, odseparowywanie niektórych pacjentów jest procedurą powszechnie stosowaną w jednostkach szpitalnych. Początkowo miała ona na celu izolację ochronną pacjentów z ciężkim upośledzeniem odpornościowym, a później stosowano ją również, aby zapobiec przenoszeniu krzyżowemu zakażeń pomiędzy pacjentami i personelem medycznym, w tym transmisji bakterii opornych na antybiotyki, głównie gronkowca złocistego (Morgan i inni 2009). Bardzo dobrze udokumentowane zostały badania potwierdzające drogi przenoszenia prątków gruźlicy z pacjenta na pacjenta oraz z pacjenta na pracownika służby zdrowia (Pearson i inni 1992).

Współcześnie izolacja i ograniczenie kontaktów to również podstawowe narzędzia mające na celu zmniejszenie rozprzestrzeniania czynników chorobowych w szczególności w obrębie jednostki leczniczej. Przykładów wdrożenia tej zasady w postaci zorganizowanych architektonicznie zespołów pomieszczeń jest wiele. Podstawowe wymagania przeszerne dla takich pomieszczeń są powszechnie znane.

W wielu krajach, w tym również w Polsce, przyjęte zostało rozwiązanie podobne do podanego przez Amerykański Instytut Architektów (Guidelines..., 2006). Pokój izolacji oddechowej (ang. *Airborne Infection Isolation ROOM – AIIR*) to jednoosobowa sala opieki nad pacjentami z podejrzeniem lub potwierdzoną chorobą zakaźną przenoszoną drogą powietrzną. W takim pomieszczeniu zapewnia się podciśnienie w stosunku do służby (tak, aby powietrze przepływało pod szczeliną drzwi do pomieszczenia) oraz było bezpośrednio



odprowadzane z pomieszczenia na zewnątrz budynku lub recykulowane przez filtr HEPA przed ponownym wprowadzeniem do obiegu (Centers for..., 2007).

W Irlandii określona została minimalna liczba pomieszczeń izolacji oddechowej dla nowo wybudowanych ogólnych szpitali – powinna wynosić jedno na każdych 150 łóżek szpitalnych o podstawowym zasięgu lub jedno na 75 łóżek dla szpitali regionalnych lub o wyższym statusie. Nowo wybudowane oddziały ratunkowe powinny mieć co najmniej jedno takie pomieszczenie (Infection Prevention..., 2008).

W 1996 roku w Stanach Zjednoczonych Ameryki agencja rządu federalnego – Centrum Kontroli i Zapobiegania Chorobom (ang. *Centers for Disease Control and Prevention* – CDC) sformułowała wytyczne oparte na dwóch poziomach ostrożności:

- I poziom, obejmujący podstawowe środki ostrożności zalecane do stosowania wobec wszystkich hospitalizowanych, których odseparowanie w oddzielnym pomieszczeniu nie jest konieczne. Ujmuje prawidłową higienę rąk bezpośrednio przed kontaktem i po kontakcie z pacjentem oraz stosowanie środków ochrony osobistej.
- II poziom ostrożności polega na izolacji zależnej od dróg przenoszenia zakażeń i stosowany jest w przypadku osób z udokumentowanym zakażeniem lub kolonizacją drobnoustrojami zakaźnymi, wprowadzając podział na:
 - przenoszone drogą kropelkową i powietrzno-kropelkową; izolacja stosowana u pacjentów z podejrzeniem lub rozpoznaniem zakażenia na przykład odra (choroba przenoszona drogą kropelkową i kropelkowo-powietrzną) – izolacja kropelkowa;
 - przenoszone drogą powietrzno-pyłową – izolacja oddechowa;
 - przenoszone drogą kontaktową – izolacja kontaktowa (Fleischer 2009), (Bauman i inni 2014).

Dodatkowo literatura wyszczególnia również izolację ochronną zalecaną wobec pacjentów o upośledzonej odporności w celu ochrony ich przed drobnoustrojami pojawiającymi się w środowisku szpitalnym – aspekt ten w kontekście rozwiązań architektonicznych został omówiony w następnym rozdziale.

W 2007 roku australijska agencja *Victorian Advisory Committee on Infection Control* udostępniła listę klas hermetyczności dla planowania pomieszczeń izolacyjnych (Guidelines for..., 2007):

- Klasa „S” dotyczy izolacji standardowej obejmującej podstawowe warunki izolacji pacjenta ze względu na możliwość przeniesienia zakażenia drogą kontaktową lub kropelkową. Kluczowe cechy pomieszczeń izolacyjnych klasy „S” to samozamykające się drzwi, umywalka oraz indywidualna łazienka. Zaleca się planowanie tego typu pomieszczeń na wszystkich oddziałach pielęgnacyjnych.
- Klasa „N” oznacza pomieszczenia, w których wprowadzono dodatkowe rozwiązania, w szczególności związane z wentylacją mechaniczną i zastosowaniem ujemnego ciśnienia. Stosuje się je w celu ograniczenia przenoszenia choroby drogą powietrzną. Służą hospitalizacji osób, które są podejrzanym o infekcje przenoszone drogą kropelkową takie jak ospa wietrzna czy odra. Układ funkcjonalny takiego zespołu pomieszczeń izolacji obejmuje pokój pacjenta z dostępem do indywidualnej łazienki oraz służę oddzielającą od komunikacji szpitala. Umywalki uruchamiane bez kontaktu z dłonią montowane są zarówno w pokoju pacjenta, jak i w służbie. Wymagana różnica ciśnień powietrza między pomieszczeniami powinna być nie mniejsza niż 15 Pa, a wy-



magana częstotliwość wymiany powietrza – wynosić 12 wymian na godzinę. Zaleca się stosowanie pomieszczenia izolacji tego typu na oddziałach ratunkowych, oddziałach intensywnej terapii, pediatrycznych oraz neonatologii.

- Klasa „P” odnosi się do pomieszczeń z dodatnim ciśnieniem w stosunku do ciśnienia otoczenia, których celem jest zmniejszenie ryzyka przeniesienia zakażenia na wrażliwego pacjenta drogą powietrzną. Są stosowane w niektórych obiektach w celu odizolowania pacjentów upośledzonych immunologicznie, takich jak niektórzy pacjenci po przeszczepach. Klasa „P” znana jest jako jednostka izolacji ochronnej.

W Polsce wytyczne zawarte w przygotowanych przez Stowarzyszenie Epidemiologii Szpitalnej i Polskie Stowarzyszenie Pielęgniarek Epidemiologicznych w publikacji *Zalecenia izolacji chorych w trakcie hospitalizacji* (2017) wskazuje na umiejscowienie pacjenta jako decyzję zależną od oceny ryzyka przeniesienia ewentualnego czynnika zakaźnego. Pacjenci, którzy mogą stanowić ryzyko transmisji drobnoustrojów, o ile to możliwe, powinni być hospitalizowani w oddzielnej sali. Decyzja o umieszczeniu pacjenta w osobnej sali powinna być podejmowana po rozpatrzeniu następujących czynników:

- droga przenoszenia rozpoznanego lub podejrzanego zakażenia;
- ryzyko transmisji;
- ryzyko powikłań wynikających z wystąpienia zakażenia szpitalnego u innych pacjentów z tej samej sali;
- dostępność sal jednoosobowych (Ozorowski i inni 2017: 31).

Polskie przepisy nie rozróżniają pomieszczeń izolacji. Opisuje się je jako „pomieszczenie przeznaczone do odosobnienia pacjenta lub grupy pacjentów, chorych na chorobę zakaźną albo osoby lub grupy osób podejrzanych o chorobę zakaźną, w celu uniemożliwienia przeniesienia biologicznego czynnika chorobotwórczego na inne osoby” (Dz.U. z 2012 r. poz. 739 art.1 ust. 1 pkt 2). Wytyczne Ministra Zdrowia opisują jeden typ pomieszczeń: „Izolotka w szpitalu składa się z:

- pomieszczenia pobytu pacjenta;
- pomieszczenia higieniczno-sanitarnego, dostępnego z pomieszczenia pobytu pacjenta, wyposażonego w: a) umywalkę z baterią uruchamianą bez kontaktu z dłońmi i dodatkowo w dozownik ze środkiem dezynfekcyjnym uruchamiany bez kontaktu z dłońmi, pojemnik z ręcznikami jednorazowego użycia i pojemnik na zużyte ręczniki, b) natrysk, z wyłączeniem izolotki w oddziale anestezjologii i intensywnej terapii, c) płuczkę-dezynfektor basenów i kaczek – w przypadku stosowania basenów i kaczek wielorazowego użytku, d) urządzenie do dekontaminacji oraz do utylizacji wkładów jednorazowych wraz z zawartością, które powinno być zainstalowane w sposób eliminujący zagrożenia dla pacjentów – w przypadku stosowania basenów i kaczek jednorazowych;
- służby umywalkowo-fartuchowej pomiędzy pomieszczeniem pobytu pacjenta a ogólną drogą komunikacyjną” (Dz.U. z 2012 r. poz. 739 art. 21.1).

Dodatkowe wytyczne znaleźć można w opracowanych przez Stowarzyszenie Epidemiologii Szpitalnej i Polskie Stowarzyszenie Pielęgniarek Epidemiologicznych (2017) *Zaleceniach izolacji chorych w trakcie hospitalizacji*. Wskazują one na takie potrzeby jak „sala z wymianą powietrza (od 6 do 12 wymian w ciągu godziny). Bezpośrednie usuwanie powietrza na zewnątrz. Jeżeli nie jest to możliwe, odprowadzanie powietrza przez filtry HEPA. Monitorowanie ciśnienia powietrza w celu kontroli podciśnienia w sali izolacji. Drzwi pomieszczenia izolacji zamknięte, otwierane tylko w przypadku konieczności prze-



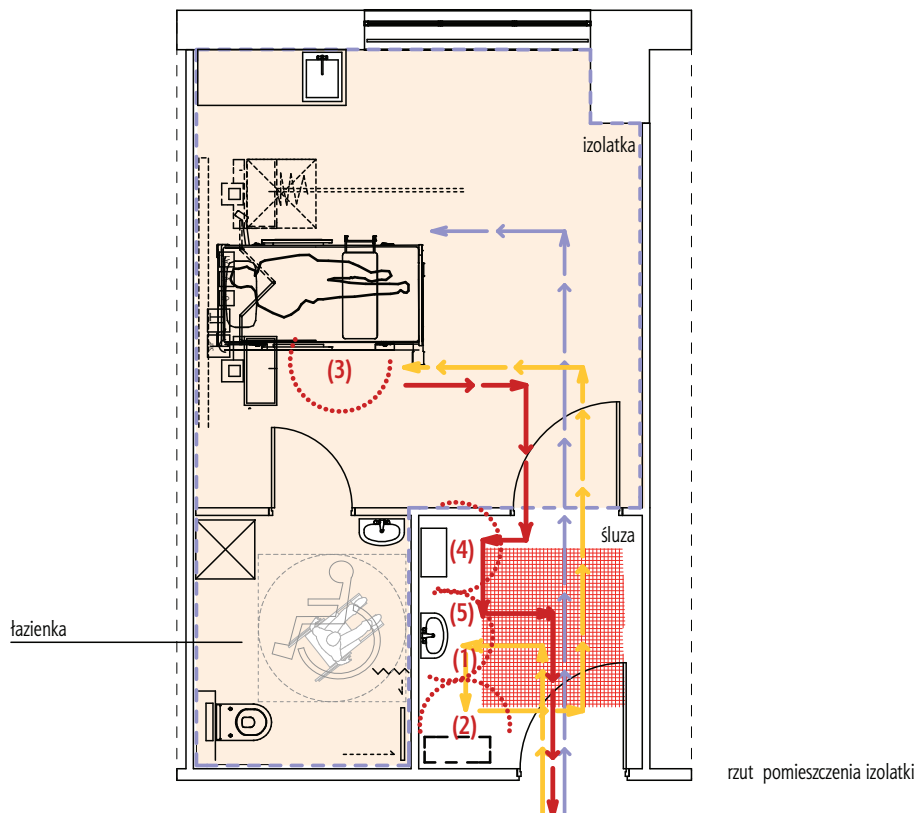
mieszkania personelu lub sprzętu” (Ozorowski i inni 2017), a więc rozwiązania podobne do opracowanych przez Amerykański Instytut Architektów dla pokoju izolowanego powietrzem.

Minimalne wymagania dla rozwiązania architektonicznego dla obszaru izolacji, a więc przestrzeni o zwiększonym ryzyku epidemicznym jest zdefiniowane i sprowadza się do wyodrębnienia trzech pomieszczeń. Wymaga się w nich wprowadzenia środków architektonicznych i organizacyjnych ograniczających możliwość transmisji zakażenia. Niestety zapisy nie opisują sposobu weryfikacji rozwiązań pod kątem prawidłowego ich działania. Dodatkowo obowiązujące przepisy wskazują na potrzebę wydzielania izolatki w szpitalu tylko w obrębie oddziału dziecięcego i oddziału chorób zakaźnych. Na potrzebę zmian obowiązujących przepisów w tym zakresie wskazują również środowiska medyczne, które zwracają uwagę na potrzebę „zapewnienia odpowiednich warunków do izolacji chorych, którzy tego wymagają z uwzględnieniem dróg transmisji drobnoustrojów oraz biologii czynników etiologicznych zakażeń” (Bulanda i inni 2016: 33).

Polskie regulacje prawne, choć wskazują na potrzebę korzystania z izolatki, nie określają wymagań dla poziomu jej hermetyczności. Z punktu widzenia racjonalności podejmowania działań przyjęcie analogicznego zabezpieczenia dla czynników zakaźnych grupy drugiej zagrożenia, których rozprzestrzenienie „w populacji ludzkiej jest mało prawdopodobne” i czynników zakaźnych grupy czwartej zagrożenia, „które wywołują u ludzi ciężkie choroby, są niebezpieczne dla pracowników, a rozprzestrzenienie czynników w populacji ludzkiej jest bardzo prawdopodobne. Zazwyczaj nie istnieją w stosunku do nich skuteczne metody profilaktyki lub leczenia” (Dz.U. 2005 Nr 81 poz. 716 zał. nr 1) jest rozwiązaniem niedostosowanym do wzrastającej potrzeby izolacji profilaktycznej w różnych obszarach szpitala. Wydaje się, że rozwiązania architektoniczno-organizacyjne związane z izolacją powinny być powszechniej stosowane i dostosowane do rodzaju zagrożenia. Próba ich uśrednienia jest nie tylko nieracjonalna, ale również niebezpieczna. Jako zabezpieczenie dla czynników niskiej kategorii, stosowanie nieadekwatnych zabezpieczeń można uznać za nieracjonalne ekonomicznie, a obniżanie zabezpieczeń w przypadku separowania hospitalizowanych pacjentów kategorii 3 i 4 powoduje powstawanie nieuzasadnionego ryzyka. Przyjmowanie jednolitych standardów architektoniczno-organizacyjnych postępowania w sytuacji zdefiniowanego małego i wysokiego ryzyka może wpływać negatywnie na właściwe kwalifikowanie zagrożeń epidemicznych przez personel, który do poziomu zagrożenia powinien dostosować również czynności organizacyjne.

Przykładowe rozwiązanie architektoniczne zespołu pomieszczeń izolacji zgodnych z polskimi przepisami ukazano na ilustracji 6.2.2.1. Umożliwia ono prześledzenie powiązań funkcjonalnych i rozwiązań przestrzennych w kontekście planowanych efektów w postaci przeciwdziałania przenoszeniu zakażenia. W obrębie przedstawionego przykładu projektowego wprowadzono rozwiązania mające sprzyjać ograniczeniu transmisji zakażeń poprzez zastosowanie układu funkcjonalnego opisanego przez Ministra Zdrowia (2012). Izolacja taka pozwala na ograniczanie transmisji zakażeń nawet w przypadku, kiedy są przenoszone drogą kropelkową. Dotyczy to drobnoustrojów, których cząsteczki o średnicy powyżej 5 µm emitowane są w trakcie mówienia, kaszlu, kichania i zabiegów na drogach oddechowych pacjenta (Fleischer 2009: 207). Takie rozwiązania architektoniczne wpływają na bezpieczeństwo epidemiczne poprzez wydzielenie pomieszczeń przegrodami budowlanymi, ograniczenie dostępu osobom postronnym, zastosowanie wentylacji mechanicznej zapewniającej możliwość zarządzania powietrzem potencjalnie skażonym poprzez sterowanie kierunkiem jego przepływu z obszaru czystego do obszaru skażonego, co redukuje ryzyko skażenia środowiska poza zdefiniowanym obszarem izolacji (ilustracja





legenda:



wydzielona strefa pacjenta izolowanego
strefa środowiska skontaminowanego

czynności wykonywane przez personel w ramach
procedury wejścia do obszaru izolowanego:

- (1) mycie i dezynfekcja rąk
- (2) ubranie odzieży ochronnej
- (3) procedury pielęgnacyjne i diagnostyczne
- (4) zdjęcie skontaminowanej odzieży ochronnej
- (5) mycie i dezynfekcja rąk



droga personelu wchodzącego
do obszaru



droga personelu wychodzącego
z obszaru



droga pacjenta



miejsce potencjalnej kontaminacji
odzieży

Ilustracja 6.2.2.1

Pomieszczenie izolacji pacjenta – wymagania zgodnie z rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 26 czerwca 2012 r. w sprawie szczegółowych wymagań, jakim powinny odpowiadać pomieszczenia i urządzenia podmiotu wykonującego działalność leczniczą, autor.



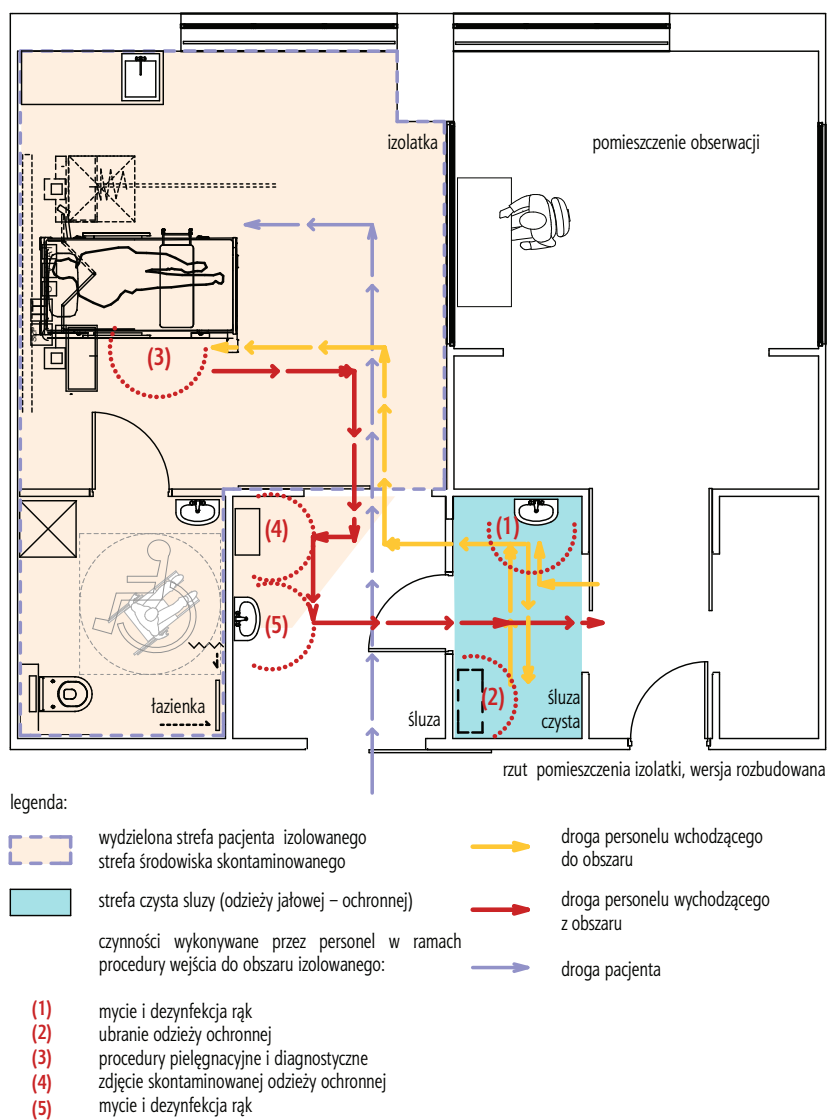
6.2.2.1 – obszar oznaczony kolorem czerwonym). Rozwiązanie to pozwala na ograniczenie niebezpieczeństwa zakażeń, dla których drogą transmisji są kontakty pośrednie z nosicielem. Wprowadzenie służby personelu umożliwia zastosowanie dodatkowych środków ochrony osobistej dla osób wchodzących do pomieszczenia, zmniejszając tym samym możliwość transmisji poprzez kontakty bezpośrednie i pośrednie. Wymagane przepisami ograniczające do minimum rozwiązania architektoniczne odступują w regulacji od stosowania elementów ergonomiczno-technologicznych związanych ze stosowaniem odzieży ochronnej, pomimo iż w pomieszczeniu izolatki zakłada się obecność pacjenta zakaźnego. Prawidłowa procedura zastosowania odzieży ochronnej jest utrudniona i wprowadza ryzyko kontaminacji odzieży personelu.

Przedstawiony na ilustracji 6.2.2.1 przykład pomieszczenia izolacji nie stanowi zamkniętego zbioru rozwiązań architektonicznych możliwych do wprowadzenia, a wpływających na bezpieczeństwo epidemiczne. Sam fakt potrzeby izolacji pozwala założyć, że w obrębie takiego pomieszczenia przebywa pacjent stanowiący potencjalne źródło zakażenia. Pozwala to porównać standardy bezpieczeństwa charakterystyczne dla innych jednostek organizacyjnych w szpitalu. Porównując sposób wejścia personelu do pomieszczenia izolatki z wejściem personelu na blok operacyjny, można zauważyć, że w obu obszarach dochodzi do zmiany odzieży ochronnej, jednak w sposób istotny różnią się one podejściem do ryzyka kontaminacji odzieży czystej przez odzież skażoną. W przypadku izolatki, w której ma przebywać pacjent chory zakaźnie, rozporządzenie wskazuje wyłącznie na pomieszczenie służby, nie dając wytycznych do jej organizacji. W skład zespołu szatniowego przed blokiem operacyjnym wchodzi szereg pomieszczeń, wśród których można wymienić szatnię brudną (gdzie personel pozostawia odzież własną), zespół z łazienką, szatnię czystą (gdzie ubiera odzież ochronną) oraz szatnię powrotną. Rozwiązanie takie ma za zadanie nie tylko zapewnienie możliwości zmiany odzieży w oddzielnych pomieszczeniach, ale przede wszystkim ograniczenie możliwości jej kontaminacji (ilustracja 6.2.2.2). Porównanie powyższych standardów może wskazywać, że w sytuacji podwyższonego zagrożenia wprowadzane są rozwiązania o mniejszym poziomie bezpieczeństwa. Jest również przesłanką potwierdzającą, że wymagania obowiązujących przepisów nie są jednolite w kontekście zdefiniowanego ryzyka. Współczesne badania wskazują na konieczność pogłębiania badań dotyczących kształtowania architektury pomieszczeń izolacji, ich wyposażenia oraz sposobu wentylacji (Hytinen 2011).

Na ilustracji 6.2.2.2 przedstawiono pomieszczenie izolujące pacjenta za pomocą układu przestrzennego, które wykracza poza wymogi nakreślone w rozporządzeniu. Organizacja służby oddzielającej izolatkę jest zorganizowana w formie jednego pomieszczenia, ale poprzez wyraźne zdefiniowanie części brudnej służby i części czystej ograniczeniu ulega możliwość skontaminowania odzieży pracowników. Warto podkreślić, że zaprezentowane rozwiązanie teoretyczne mieści się w wymogach rozporządzenia wskazującego na potrzebę ustanowienia służby wejściowej, niemniej w tym celu zastosowano koncepcję funkcjonalną podobną do przedstawionej na ilustracji 6.3.2.3. Rozwiązanie architektoniczne uzupełniono również o pomieszczenie obserwacji. Pacjent izolowany, dla zachowania wysokiej klasy hermetyczności, powinien pozostawać pod nadzorem personelu, ale konieczność wchodzenia do obszaru separowanego może zostać ograniczona. Zastosowanie środków komunikacji elektronicznej audio i video, i okna obserwacyjnego pozwala na ograniczanie wejść do izolatki.

Polskie przepisy nie definiują jednoznacznie potrzeby organizowania pomieszczenia izolacji w obrębie wielu jednostek organizacyjnych szpitala. Oznacza to, że stosowanie rozwiązań architektonicznych zwiększających bezpieczeństwo epidemiczne w postaci





Ilustracja 6.2.2.2 Pomieszczenie izolacji pacjenta, wariant rozbudowany w stosunku do wymagań prawa w Polsce, autor.

zapewnienia możliwości odseparowania niektórych pacjentów w znaczącej części wynika z arbitralnej decyzji kierowników jednostek medycznych, a nie z wymogów prawa. W niektórych przypadkach może to prowadzić do zachwiania poziomu bezpieczeństwa całej jednostki. Można w związku z tym zaobserwować rozbieżności w planowaniu i organizacji jednostek leczniczych w tym zakresie. Zauważalny jest również problem związany z infrastrukturą szpitali, polegający na zbyt małej liczbie sal izolacyjnych (Bulanda i inni 2016).

W placówkach medycznych nie ma możliwości wyeliminowania zakażeń szpitalnych, ale należy dążyć do ograniczenia ich rozprzestrzeniania. W praktyce powinno to oznaczać wprowadzenie rozwiązań architektonicznych zapewniających możliwość izolacji pacjenta na wszystkich etapach leczenia. W kontekście potrzeby ograniczania ryzyka epidemicznego oraz czasu koniecznego na wykonanie badań diagnostyki mikrobiologicznej rozstrzygających o charakterze zagrożenia można stwierdzić, że takie pomieszczenie lub pomieszczenia należy wydzielić we wszystkich jednostkach organizacyjnych, gdzie planowany jest pobyt pacjentów, w których przypadku nie potwierdzono diagnozy medycznej. Tak zorganizowana architektonicznie przestrzeń umożliwia wdrożenie procedur bezpieczeństwa i ograniczenie transmisji zakażeń, co może się odbywać na podstawie schematu izolowania przedstawionego na ilustracji 6.2.1.4. Ograniczanie środków przestrzennych separowania chorego przez jednostki medyczne może wynikać z kosztów modernizacji struktury budowlanej szpitala. Należy podkreślić, że takie podejście zwiększa ryzyko epidemiczne w postaci dodatkowych powierzchni potencjalnie skażonych oraz naraża personel i innych pacjentów na transmisję zakażenia. Prawidłowe rozwiązanie architektoniczne dla pomieszczeń izolacji pacjenta jest jednym z podstawowych narzędzi zabezpieczenia obszaru jednostki medycznej przed rozprzestrzenianiem się zakażeń. W kontekście organizacyjnym izolowanie oznacza ograniczenie możliwości przemieszczania się pacjenta z podejrzeniem zakażenia czy skolonizowanego drobnoustrojami chorobotwórczymi, w tym chorego zakażenie, po obiekcie medycznym oraz wprowadzenie dodatkowych środków zabezpieczających personel przed transmisją zakażenia.

Przedstawione analizy potwierdzają rolę stosowania rozwiązań architektonicznych związanych z izolowaniem pacjentów potencjalnie zakażonych oraz potencjał projektowy do zwiększania poziomu bezpieczeństwa w placówkach medycznych w Polsce.





6.2.3 PACJENT W OBSZARZE WYSOKIEGO RYZYKA ZAKAŻENIA – ROZWIĄZANIA ARCHITEKTONICZNE SALI INTENSYWNEGO NADZORU W OBRĘBIE OAIT

Ilustracja 6.2.3

Punkty poboru gazów medycznych (infrastruktura techniczna może być źródłem HAI),
fot. autor, 2016 r.

Liczba infekcji, zdarzeń niepożądanych i ognisk epidemicznych w środowisku opieki zdrowotnej jest szczególnie istotna na oddziałach intensywnej opieki medycznej, gdzie pacjenci są narażeni na zwiększone ryzyko związane z codziennym pobytom (Rothschild i inni 2005).

Przestrzeń szpitalna stanowi szczególne zagrożenie dla zdrowia osób z upośledzoną odpornością. Za pacjentów zaliczanych do grupy ryzyka uznaje się między innymi osoby w podeszłym wieku, z otwartymi ranami skóry, po zabiegach inwazyjnych czy obciążonych chorobami przewlekłymi.

Szpitalnym obszarem wymagającym szczególnej uwagi przy kontroli ryzyka wystąpienia zakażenia szpitalnego jest Oddział Anestezjologii i Intensywnej Terapii – OAIT, zwany w literaturze angielskojęzycznej *Intensive Care Unit (ICU)* lub *Critical Care Unit (CCU)*. Jednostka ta jest wyznaczona w strukturze szpitala do opieki zdrowotnej w zakresie anestezji, intensywnej terapii, resuscytacji, leczenia bólu niezależnie od jego przyczyny, a także sedacji. W ramach tego obszaru szpitalnego dochodzi do największego procentowo udziału zakażeń w porównaniu z innymi jednostkami organizacyjnymi w szpitalu.

Obecność na OAIT pacjentów w ciężkim stanie klinicznym, poddanych obserwacji funkcji życiowych, wspomagania układu oddechowego i krążenia, wymagających dodatkowych czynności pielęgnacyjnych, na przykład związanych z zapobieganiem odleżynom, powoduje ich zwiększoną podatność na zakażenia szpitalne. Dodatkowo większość pacjentów leczona jest antybiotykami. Problem potęguje się przez rozprzestrzenianie się organizmów wieloopornych, co utrudnia leczenie lub powoduje, że jest ono często nieskuteczne. Według większości międzynarodowych badań odsetek zainfekowanych pacjentów dochodzi tu blisko do 20–30% (Teltsch i inni 2011; Vickery i inni 2012).



W Polsce, zgodnie z danymi zawartymi w raporcie Najwyższej Izby Kontroli, poziom zakażeń szpitalnych w obrębie Oddziałów Anestezjologii i Intensywnej Terapii w kontrolowanych jednostkach szpitalnych wynosił odpowiednio w 2015 r. – 33,11%, w 2016 r. – 35,29%, w I półroczu 2017 r. – 37,97% na tle ogólnego poziomu zakażeń szpitalnych. Autorzy raportu zwracają jednocześnie uwagę, że dane te prawdopodobnie są zaniżone, co wynika z wadliwości systemu raportowania (Raport... NIK 2018). Takie wyniki prowadzą do wniosku, że w Polsce w obrębie OAIT dochodzi do ponadnormatywnego poziomu zakażeń szpitalnych. Sytuacja ta może wskazywać na deficyt działań organizacyjnych i architektonicznych stosowanych w profilaktyce kontroli zakażeń w tym zakresie.

Obowiązujące w Polsce przepisy w zakresie architektonicznej organizacji OAIT są trudne do umiejscowienia. Szczegółowe wytyczne do kształtowania obszaru tej jednostki szpitalnej nie zostały ujęte w zapisach najważniejszego obecnie aktu dotyczącego organizacji architektonicznej obiektów medycznych, jakim jest Rozporządzenie Ministra Zdrowia w sprawie szczegółowych wymagań, jakim powinny odpowiadać pomieszczenia i urządzenia podmiotu wykonującego działalność leczniczą z dnia 26 czerwca 2012 roku (Dz.U. z 2012 r. poz. 739). Zapisy ograniczają się do kilku lakonicznych zapisów o małym znaczeniu dla prawidłowej organizacji jednostki, takich jak: „Izolotka w szpitalu składa się z: (...) pomieszczenia higieniczno-sanitarnego, (...) wyposażonego w: (...) natrysk, z wyłączeniem izolotki w oddziale anestezjologii i intensywnej terapii” (tamże, art. 21). Więcej informacji zawiera dotyczące bezpośrednio organizacji OAIT Rozporządzenie Ministra Zdrowia w sprawie standardu organizacyjnego opieki zdrowotnej w dziedzinie anestezjologii i intensywnej terapii z dnia 26 czerwca 2012 r. (Dz.U. z 2016 r. poz. 2218), gdzie znajduje się zapis: „W oddziale anestezjologii i intensywnej terapii lub oddziale anestezjologii i intensywnej terapii dla dzieci zapewnia się izolatkę dostępną z traktów komunikacji oddziału, która posiada służę umożliwiającą umycie rąk, przebieranie się i składowanie materiałów izolacyjnych” (tamże, art. 5). Omawiany akt prawny podaje również zalecenia dla sposobu organizacji pokoi łóżkowych na OAIT. Podane są minimalne powierzchnie pomieszczeń służących hospitalizacji w tej jednostce. Jest kolejno dla pokoju 1-stanowiskowego – co najmniej 18,0 m² oraz dla pokoi wielostanowiskowych – co najmniej 16,0 m² przypadających na każde łóżko pacjenta (tamże, załącznik nr 1). Przywołane zapisy stanowią bardzo ogólne wytyczne, zwłaszcza jeśli weźmie się pod uwagę przepisy obowiązujące w innych krajach Europy lub Ameryki Północnej.

W Polsce postulaty dotyczące wdrażania rozwiązań architektonicznych zwiększających bezpieczeństwo epidemiczne w obrębie OAIT są spotykane w niezależnych publikacjach naukowych. Można wśród nich znaleźć następujące zalecenia:

- projekty nowego oddziału intensywnej terapii oraz prac remontowych lub modernizacyjnych przeprowadzonych na funkcjonujących jednostkach powinny uwzględniać ich wpływ na rozprzestrzenianie chorobotwórczych drobnoustrojów i powinny być konsultowane ze specjalistami z zakresu zakażeń szpitalnych;
- należy ograniczyć ryzyko krzyżowania się dróg czystych i brudnych;
- zaleca się opracowanie sposobu sprzątnięcia i dezynfekcji oddziału z wyszczególnieniem poszczególnych jego obszarów oraz z uwzględnianiem różnic w dekontaminacji stanowiska chorego w trakcie jego hospitalizacji oraz po wypisaniu ze szpitala;
- zalecane jest takie umiejscowienie stanowisk, aby ułatwiało prowadzenie właściwej higieny rąk przed kontaktem i po kontakcie z pacjentem i z jego środowiskiem;



- na oddziale intensywnej terapii zalecana jest wydzielanie izolatki zapewniającej warunki izolacji kontaktowej (A1); izolatki umożliwiającej izolację oddechową zależna jest od analizy ryzyka hospitalizacji pacjenta z zakażeniem przenoszonym drogą oddechową (A1);
- dezynfekcja środowiska z wykorzystaniem nadtlenu wodoru w formie pary na oddziałach z epidemicznym lub wysokim endemicznym występowaniem zakażeń o etiologii *C. difficile*;
- sprzęt medyczny po dekontaminacji powinien być przechowywany w warunkach zapobiegających jego ponownemu skażeniu (Hryniewicz i inni 2013).

Ponadto:

- należy przeznaczyć odpowiednią powierzchnię dla każdego pacjenta, tj. nie mniejszą niż 16 m² dla jednego łóżka, co umożliwi personelowi swobodne poruszanie się podczas pracy i poprawi ergonomię pracy podczas opieki nad pacjentem;
- zaleca się wyznaczyć sale chorych wyposażone w śluzę i w miarę możliwości z podciśnieniem oraz filtrami HEPA w celu zastosowania izolacji powietrzno-pyłowej z uwagi na potrzebę izolacji pacjentów;
- powinno się zapewnić zaplecze dla personelu pozwalające na segregację ubrań oddziałowych i prywatnych oraz dużą powierzchnię magazynową umożliwiającą usuwanie jednego sprzętu z sali chorych, a także miejsce do jego wstępnego przygotowania przed przesłaniem do centralnej sterylizacji;
- należy przygotować miejsce dla odwiedzających służące higienie rąk;
- należy zapewnić w wygodnej odległości podajniki na płyn do dezynfekcji rąk, z jednoczesnym odsunięciem umywalek od chorych, ponieważ potęgują ryzyko powstania bioaerozoli (Misiewska-Kaczur 2016).

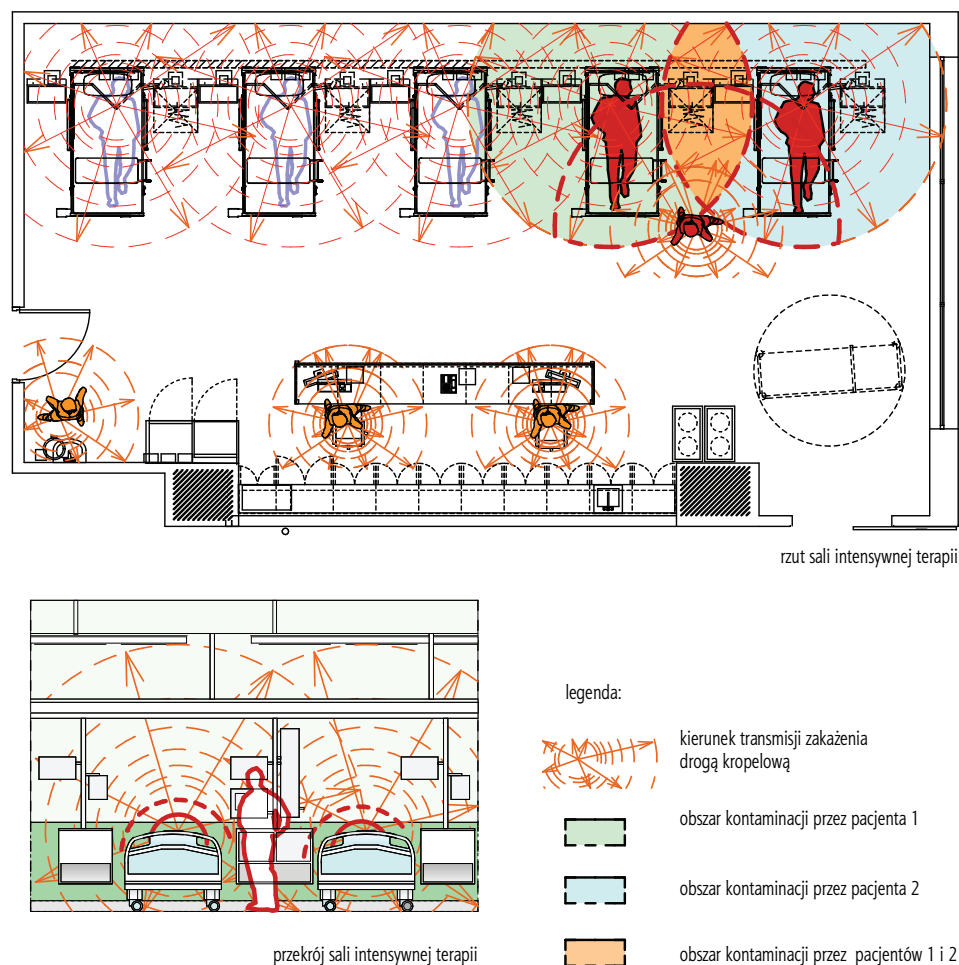
Powyższe postulaty odnoszą się do architektonicznej organizacji przestrzeni, definiują potrzeby użytkownika, ale w kontekście rzeczywistych potrzeb wydają się niewystarczające i niejednoznaczne. Propozycja ograniczenia krzyżowania się dróg czystych i brudnych w pomieszczeniu w rzeczywistości nie definiuje zasad organizacji kluczowego z punktu widzenia transmisji zakażeń obszaru, to jest zasad organizacji ruchu personelu i pacjentów na łóżku w pomieszczeniu intensywnej opieki. Zapewnienie śluz wyposażonych w podciśnienie i filtry HEPA nie wyjaśnia, dlaczego filtry HEPA powinny być tylko w śluzie oraz nie określa postulowanej klasy czystości powietrza po przejściu przez filtr. Nie wskazuje również na klasę czystości powietrza w pomieszczeniu intensywnego nadzoru. Postulat 16 m² powierzchni dla jednego łóżka w pomieszczeniu (wskazany również w obowiązujących przepisach) nie musi wpływać na zwiększenie odległości pomiędzy łózkami pacjentów, co jest kluczowe z punktu widzenia organizacji pracy i transmisji zakażeń pomiędzy pacjentami (ilustracja 6.2.3.1).

Współczesne badania potwierdzają skuteczność barier architektonicznych w prewencji zakażeń szpitalnych w obrębie oddziałów intensywnej terapii. Większość wytycznych projektowych dla obszarów anestezjologii i intensywnej terapii podaje w ostatnim czasie zalecenie planowania w przestrzeni tych jednostek w większości pokoi jednoosobowych lub jako wydzielonych kabin w salach wieloosobowych. Na przykładzie zarażenia lekoopornym gronkowcem złocistym, dokonując analizy ryzyka i środków kontroli zakażeń, wskazano te rozwiązania jako czynnik wspomagający zapobieganie przenoszeniu krzyżowemu mikroorganizmów (Bracco i inni 2007; Berry 2013).



Do podobnych wniosków prowadzą badania w Kanadzie na temat skutków zmiany organizacji jednostki intensywnej opieki z układu przestrzenno-funkcjonalnego bazującego na wieloosobowych salach opieki na strukturę zbudowaną z pojedynczych pokoi. Porównano 14-lóżkowy oddział intensywnej opieki medycznej złożony z sześciu pokoi jednoosobowych oraz sześciuosobowego i dwuosobowego pokoju typu *bay room* obsługiwanego przez ten sam personel. Badania wykazały spadek zakażenia bakterią *Clostridium difficile* o 43% oraz *Staphylococcus aureus* o 47% (Teltsch i inni 2011; Pennington i Isles 2013). Przyczyniło się to również do zauważalnego obniżenia o 10% czasu pobytu pacjentów na Oddziale Intensywnej Opieki Medycznej (Teltsch i inni 2011).

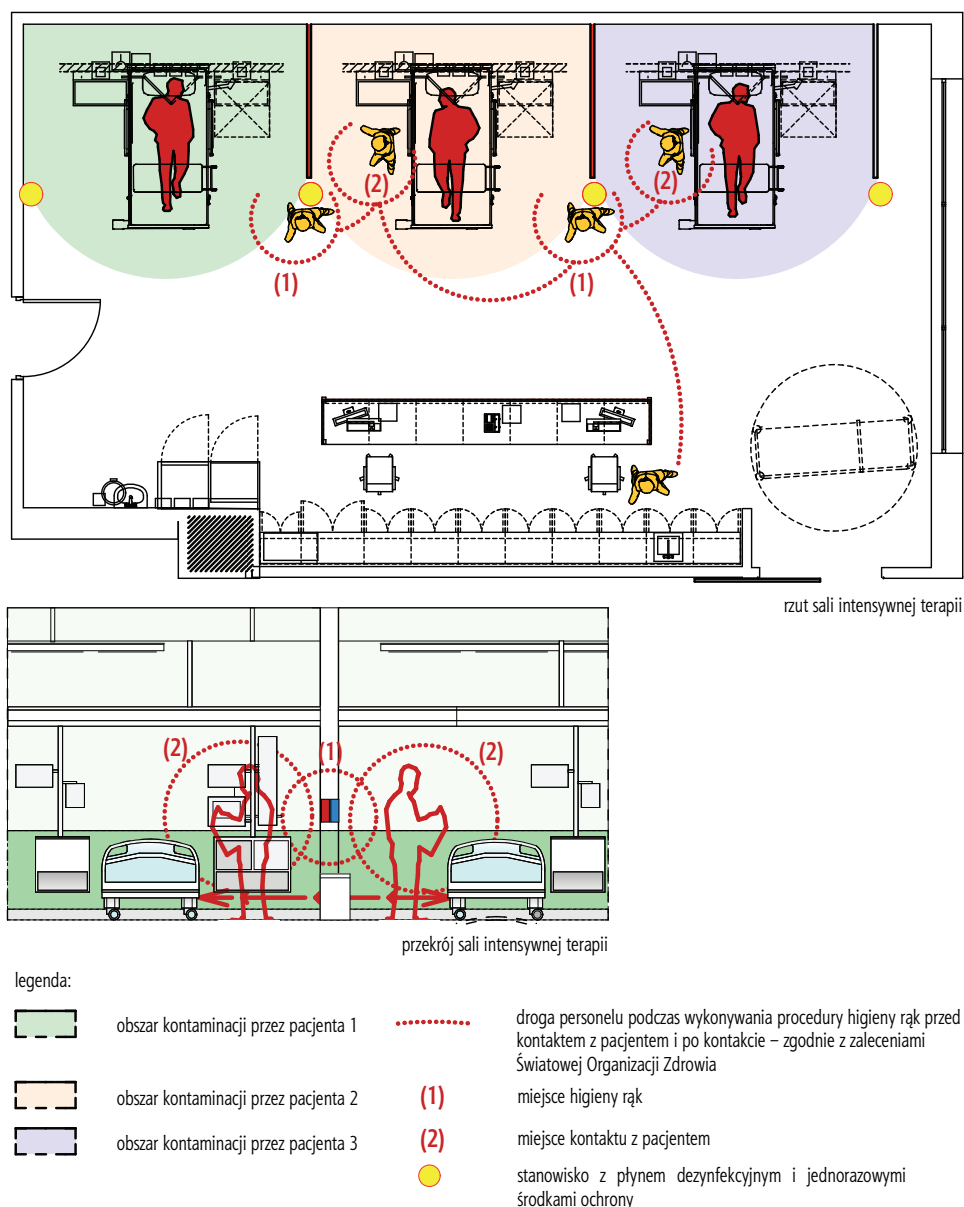
Zwiększony udział zakażeń szpitalnych w obszarze OAIT w Polsce (NIK 2018) wskazuje na deficyty działań architektoniczno-organizacyjnych. Przytoczone powyżej badania potwierdzają skuteczność jednoosobowych pokoi w ograniczeniu transmisji zakażeń.

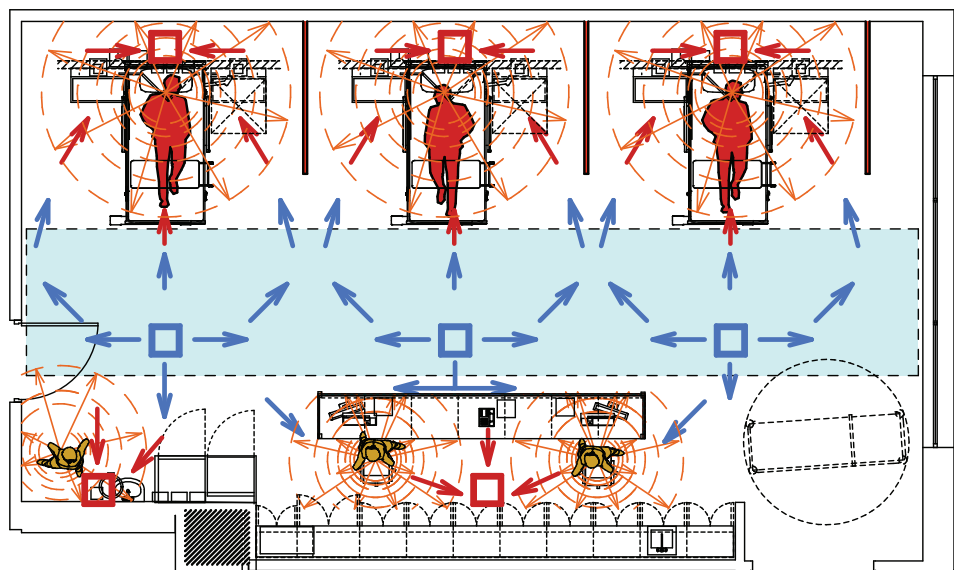


Ilustracja 6.2.3.1 Pomieszczenie intensywnej terapii, układ typowy, autor.

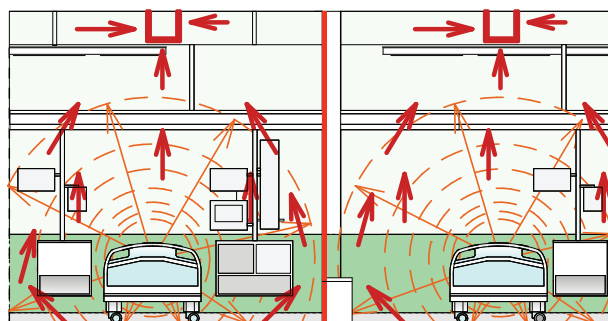


W sytuacji Polski ze względu na ograniczenia istniejącej substancji przebudowa istniejących jednostek w celu dostosowania do takiego standardu może być procesem kosztownym i długotrwałym. Tymczasem rozwiązania architektoniczne minimalizujące transmisję zakażeń można wprowadzać stosunkowo łatwo, modernizując w niewielkim stopniu istniejące pomieszczenia intensywnej terapii.





rzut sali intensywnej terapii



przekrój sali intensywnej terapii

legenda:

← □ → anemostat wywiewny –
usuwanie powietrza brudnego

→ □ ← anemostat nawiewny –
źródło powietrza czystego

→ ← kierunek przepływu powietrza

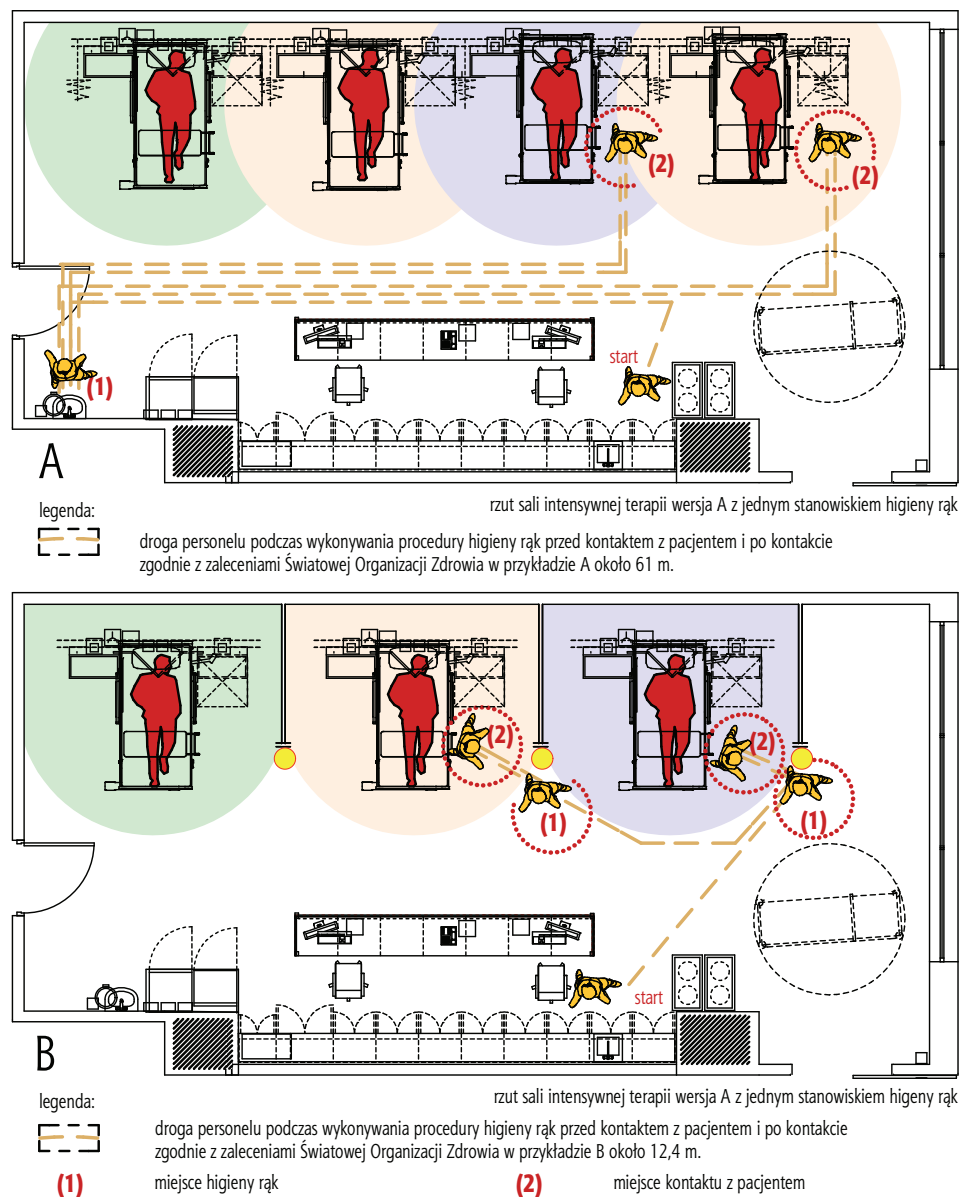
→ → → kierunek transmisji zakażenia
drogą kropelową

□ strefa buforowa
powietrza czystego

— przegroda do wysokości stropu wykonana z materiałów zmywalnych
i poddających się dezynfekcji, wymuszająca kierunek przepływu
powietrza

Ilustracja 6.2.3.3 Pomieszczenie intensywnej terapii, układ zmodyfikowany o ukierunkowanie przepływu powietrza, autor.





Ilustracja 6.2.3.4 Porównanie drogi personelu podczas wykonywania procedury dezynfekcji rąk przed kontaktem i po kontakcie z pacjentem, pomieszczenie intensywnej terapii układ typowy – rys. A, układ zmodyfikowany w kierunku ograniczania pracy i ryzyka błędu personelu – rys. B, autor.

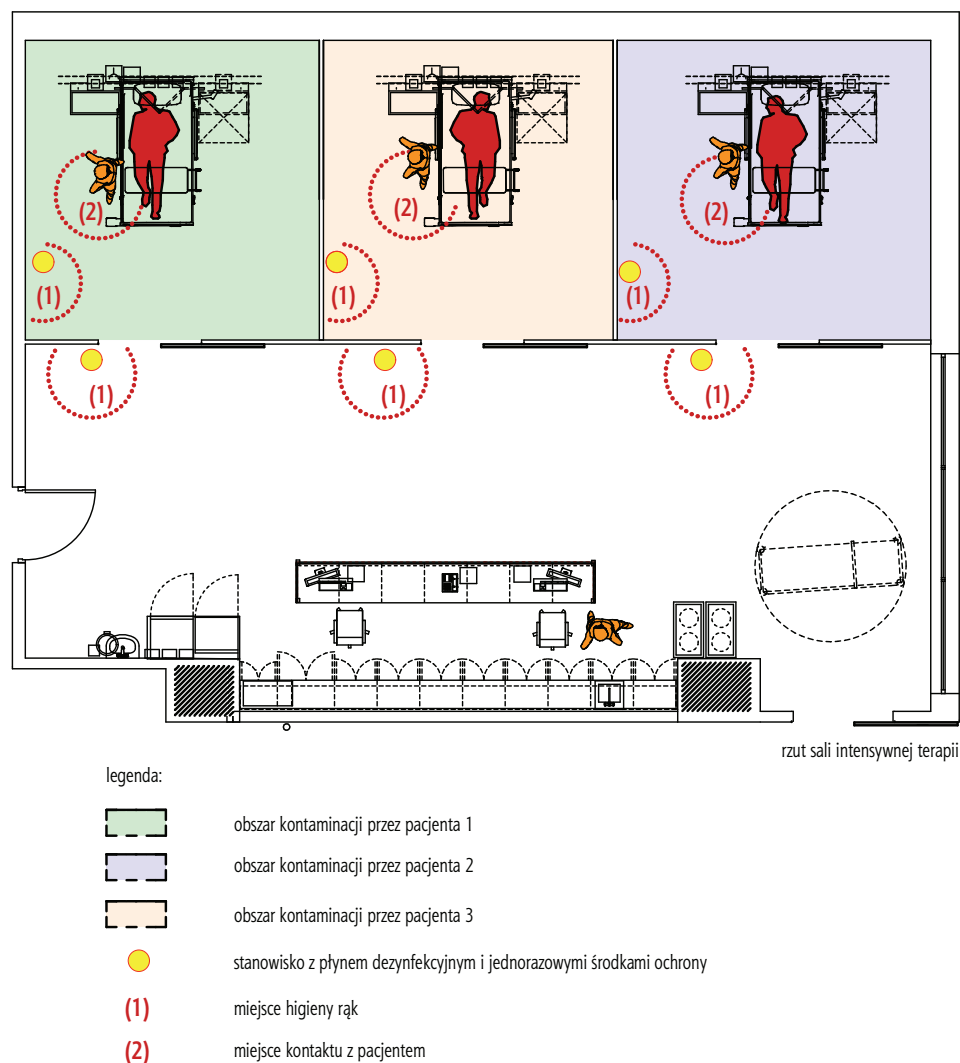


Powyższą tezę można zilustrować na przykładzie propozycji zmian wprowadzanych w pomieszczeniu intensywnej terapii w celu ograniczenia ryzyka epidemicznego. Rozwiązania projektowe oparto na analizie dróg transmisji zakażenia. Na ilustracji 6.2.3.1 przedstawiono typowy układ pomieszczenia intensywnej terapii z naniesieniem kierunków transmisji zakażeń na przykładzie przenoszenia drogą kropelkową. Pozwala to stwierdzić, że pomimo zachowania wymaganej minimalnej powierzchni przypadającej na pacjenta (16 m²) rozwiązanie to nie gwarantuje zwiększonego poziomu bezpieczeństwa. Ilustracja 6.2.3.2 ukazuje analogiczny obszar, w którego obrębie zwiększono odległości pomiędzy łózkami oraz wprowadzono dodatkowe ścianki powodujące jednoznaczne wydzielenie w ramach przestrzeni, potencjalnie zagrożonej skażeniem przez pacjenta. Rozwiązanie to pozwala na wyodrębnienie w pomieszczeniu stanowisk dezynfekcji rąk oraz dystrybucji odzieży ochronnej – rękawiczek medycznych, bezpośrednio przy wejściu do obszaru zajmowanego przez pacjenta. Taka organizacja pozwala na realizację procedur medycznych, w których założono dezynfekcję rąk przed każdym kontaktem z pacjentem zgodnie z zaleceniami Światowej Organizacji Zdrowia w sposób ograniczający wysiłek personelu. Ilustracja 6.2.3.4 przedstawia możliwość zarządzania nie tylko czystością powietrza poprzez instalację filtrów HEPA, ale również kierunkami przepływu powietrza w obrębie pomieszczenia poprzez lokalizację anemostatów wywiewnych bezpośrednio nad pacjentem, tym samym ograniczona zostaje możliwość przenoszenia zakażeń pomiędzy pacjentami. Poprzez zastosowanie nawiewu w środkowej części pomieszczenia powstaje bariera, która ogranicza migrację powietrza zawierającego bioaerozole pomiędzy zdefiniowanymi obszarami. Na ilustracji 6.2.3.3 przedstawiono modyfikację rozkładu anemostatów nawiewnych i wywiewnych wentylacji mechanicznej. Takie rozwiązanie wprowadza elementy zarządzania kierunkiem przepływu powietrza, które w przypadku zorganizowania wpływa na transmisję zakażeń pomiędzy pacjentami. Na ilustracji 6.2.3.5 pokazano również schemat zmodyfikowany, oparty na wytycznych opracowanych przez niemiecki Federalny Instytut Budownictwa, Badań Miejskich i Przestrzennych (niem. *Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung*), który zaleca wprowadzenie w obrębie OAIT niezależnie od pomieszczeń izolacji indywidualnych boksów w sali intensywnego nadzoru (Sunder i inni 2018).

Przedstawione analizy potwierdzają przydatność rozwiązań architektonicznych do ograniczania transmisji zakażeń w obrębie OAIT. Wskazują również na potrzebę prowadzenia badań w zakresie teorii architektury i epidemiologii ukierunkowanych na opisanie rozwiązań optymalnych, uwzględniających polskie uwarunkowania. Najkorzystniejsze pod względem przestrzennym, epidemicznym i ekonomicznym układy, wykorzystujące współczesne osiągnięcia wiedzy i techniki dostosowane do uwarunkowań polskich, powinny stawać się standardem w skali całego kraju. Poszukiwanie takich rozwiązań jest istotne z powodu obserwowanych trudności z eliminacją bakterii środowiskowych opornych na antybiotyki, a występujących na obszarze OAIT, na którym obserwowany jest wysoki poziom zakażeń szpitalnych. „Połączenie wysokiego użycia antybiotyków i środowiskowych biofilmów w OAIT może być mechanizmem, w którym następuje zwiększona wymiana genetyczna między bakteriami znajdującymi się w biofilmach, prowadząc do utrzymywania się bakterii środowiskowych opornych na antybiotyki pomimo udoskonalonego czyszczenia” (Vickery 2012: 54). Pozwala to zaobserwować niewykorzystany obecnie w Polsce potencjał architektury, zaś analiza przepisów ujawnia ich niejednoznaczny charakter. Z jednej strony kierownicy podmiotów leczniczych zobowiązani są do „podejmowania działań zapobiegających szerzeniu się zakażeń i chorób zakaźnych” (Dz.U. 2008 Nr 234, poz. 1570 z zmianami art. 11 ust. 1), z drugiej zaś niedostatek wytycznych w zakresie kształtowania



architektury obiektów medycznych powoduje łatwość w wykazywaniu zgodności przepisów OAIT z minimalnymi standardami nawet w sytuacji ponadnormatywnie wysokiego poziomu HAI w obszarze. Taki stan nie sprzyja wprowadzaniu dodatkowych w obliczu istniejących przepisów prawnych rozwiązań architektonicznych. Niechęć kierowników jednostek opieki zdrowotnej do podnoszenia standardów bezpieczeństwa z wykorzystaniem takich narzędzi może wynikać z braku informacji lub wiedzy, ale może również wiązać się z ostrożnością podmiotów leczniczych co do przeznaczania dodatkowych środków finansowych na działania, których się od nich nie wymaga.



Ilustracja 6.2.3.5

Pomieszczenie intensywnej terapii, układ zmodyfikowany o organizację boksów jednoosobowych, zalecany między innymi przez niemiecki Federalny Instytut Budownictwa, Badań Miejskich i Przestrzennych (niem. Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung), autor.

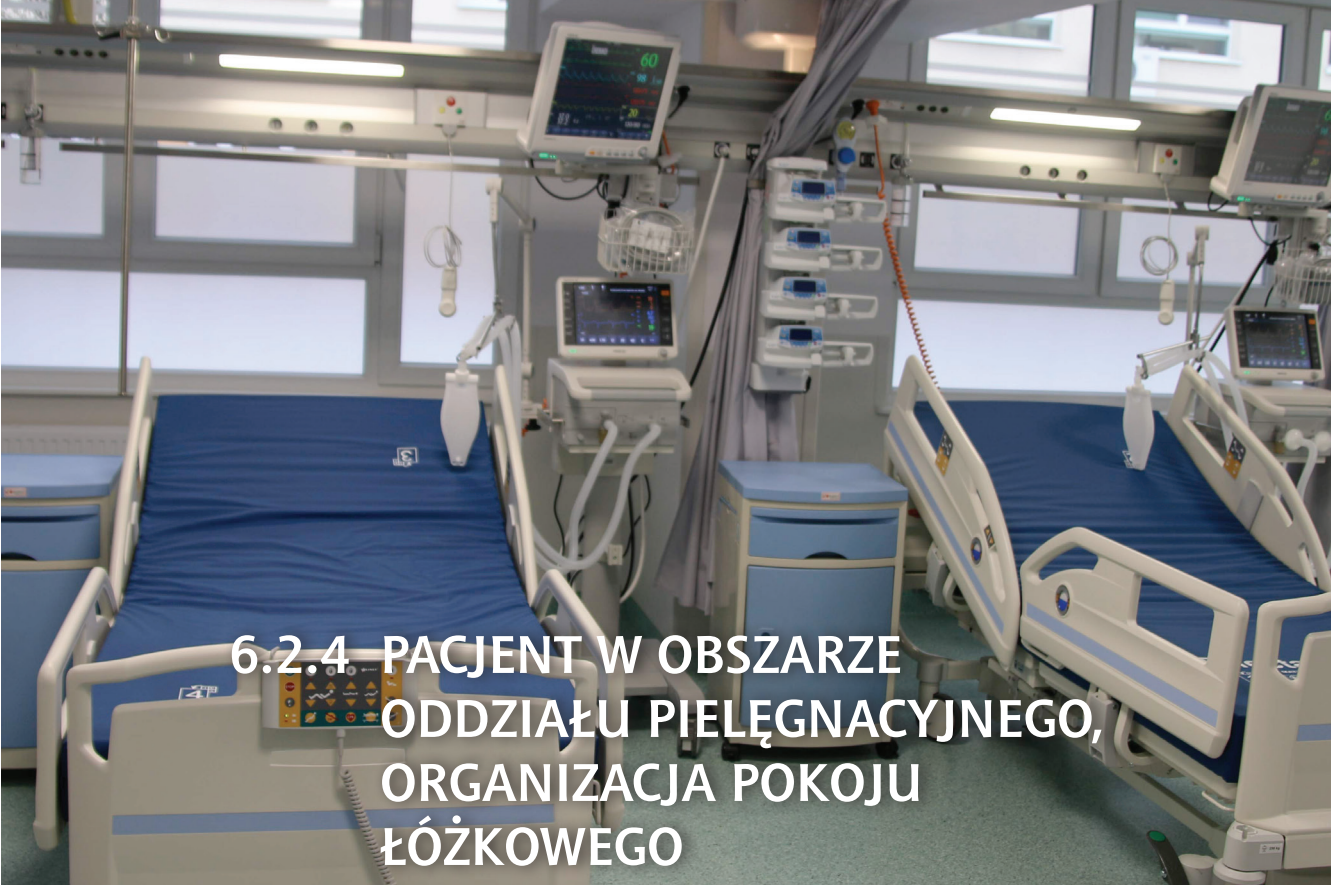


W Polsce występuje deficyt wymagań prawnych w zakresie rozwiązań architektonicznych dla OAIT. Wskazane w obowiązujących przepisach wytyczne w zakresie kształtowania przestrzeni OAIT należy uznać za niewystarczające. Wśród przyczyn ponadnormatywnej, wysokiej liczby zakażeń szpitalnych w ramach Oddziałów Anestezjologii i Intensywnej Terapii należy wskazywać niedostateczny poziom minimalnych wymagań w stosunku do rozwiązań architektonicznych.



Ilustracja 6.2.3.6 Wyposażenie sali operacyjnej (możliwość podwieszenia wyposażenia na podwieszanej kolumnie ułatwia dezynfekcję podłóg), fot. autor, 2016 r.





6.2.4 PACJENT W OBSZARZE ODDZIAŁU PIELĘGNACYJNEGO, ORGANIZACJA POKOJU ŁÓŻKOWEGO

Ilustracja 6.2.4

Sala pooperacyjna (organizacja pomieszczenia bez stałych przegród pomiędzy pacjentami utrudnia realizację stanowisk higieny rąk przy każdym z pacjentów), projekt i fot. autor, 2018 r.

Dominującym standardem w architekturze szpitala panującym do pierwszej połowy XX wieku były wieloosobowe pokoje, w których liczba łóżek dochodziła do dwudziestu. Prywatne pokoje z łazienką przygotowane były dla nielicznej grupy pacjentów, która na przykład opłacała indywidualne zakwaterowanie. W drugiej połowie XX wieku nowe układy przestrzenne szpitali zakładały stopniowe zmniejszanie liczby hospitalizowanych osób w pokojach szpitalnych, zaś najnowsze trendy w projektowaniu architektonicznym spowodowały, że od kilku dekad w planach nowych obiektów leczenia zamkniętego ujmuje się przewagę zakwaterowania jednoosobowego. Prowadzone od ponad dekady badania dotyczące analiz kontroli zakażeń szpitalnych wprowadziły do tej tematyki przesłanki epidemiologiczne wskazujące na zalety planowania pokoiów jednoosobowych. Uważa się, że ułatwiają one prowadzenie lepszej praktyki kontroli infekcji i stwarzają warunki do skuteczniejszej izolacji pacjenta (Detsky i Etchells 2008). Część analiz potwierdza obserwację wyższego ryzyka wystąpienia HAI u pacjentów hospitalizowanych w pokojach z dwoma łózkami niż w pokojach jednoosobowych (Munier-Marion i inni 2016). Tezę tę potwierdzono, głównie opierając się na wynikach uzyskanych na oddziałach intensywnej terapii. Przyjmowanie tego założenia na oddziałach pielęgnacyjnych jest nadal dyskutowane, a badania na ten temat są na bieżąco aktualizowane (Berry 2013).

Potrzeba zapewnienia w szpitalach przewagi modelu pokoi jednoosobowych wynika nie tylko z zagadnień epidemicznych. W powszechnym dyskursie pojawiającym się przy okazji podejmowania decyzji o zwiększeniu liczby pokoi indywidualnych w relacji do wieloosobowych sal dominowały dotychczas argumenty koncentrujące się wokół ekonomicznej zasadności takiego rozwiązania oraz komfortu pacjenta hospitalizowanego w sposób indywidualny. Powszechnie przytaczane argumenty wskazujące pokoje jedno-



osobowe jako optymalny sposób hospitalizacji pacjentów zwracają uwagę na zalety takiego rozwiązania wynikające z uszanowania potrzeby prywatności pacjenta oraz jego godności oraz zapewnienia poufności przy przekazywaniu danych medycznych. Pacjenci nie muszą czuć zażenowania reakcjami własnego organizmu, a bez obecności obcych osób łatwiej znieść uciążliwości związane z przebiegiem choroby (Berry 2013; Pennington i Isles 2013).

Argumentem, który jest często podnoszony przy okazji planowania liczby pokoi jednoosobowych na oddziale, jest kwestia charakterystyki szpitalnej akustyki. Badania międzynarodowe wykazały, że poziom hałasu w szpitalu jest zdecydowanie zbyt wysoki, przekraczając wartości zawarte w wytycznych wydawanych przez Światową Organizację Zdrowia. Przyczynia się do tego specyfika pracy w obiektach medycznych: pośpiech i związane z tym głośne komunikaty głosowe, hałas akustyczny związany z transferem pacjentów na łóżkach szpitalnych oraz przejazdem mobilnego sprzętu medycznego. Dodatkowo pogorszony jest przez stosowanie w aranżacji wnętrz twardych okładzin przegród budowlanych potęgujących pogłos (Ulrich 2006). Ten specyficzny zgiełk jest również problemem w przypadku wieloosobowych sal, co powoduje, że wielu pacjentów woli samotność izolacji, ponieważ gwarantuje im to spokojny sen (Madeo 2001). Badania analizujące to zjawisko stawiają hipotezę, że cichy szpital może powstać głównie dzięki odpowiednio zaprojektowanemu środowisku fizycznemu, a nie tylko poprzez modyfikację zachowania personelu lub kultury organizacyjnej szpitala. Dodatkowo pokoje jednoosobowe zapewniają pacjentowi więcej miejsca i możliwości wprowadzenia dodatkowego umeblowania dla gości, większą prywatność w kontaktach między pacjentami i rodziną oraz większą elastyczność w prowadzeniu harmonogramu odwiedzin, a przy tym ułatwiają rodzinie zaangażowanie w opiekę nad pacjentem (Ulrich 2006; Pennington 2013).

Przeciwnicy planowania zwiększenia liczby pokoi jednoosobowych na oddziałach pielęgnacyjnych przekonują o negatywnych skutkach indywidualnego pobytu pacjenta w pokoju podczas hospitalizacji na jego dobrostan. Uznając wady tego rozwiązania, wskazują przede wszystkim na stan psychiczny odizolowanego pacjenta, na co ma wpływ stres i niepokój spowodowany hospitalizacją w osamotnieniu. Raporty dotyczące tej kwestii pojawiły się krótko po wprowadzeniu izolacji ochronnej jako powszechnego instrumentu kontroli zakażeń szpitalnych (Morgan i inni 2009). Naukowcy omawiający ten temat zwracają uwagę nie tylko na psychologiczne skutki osamotnienia pacjenta przebywającego w izolacji, ale również na możliwość zaistnienia zmniejszonej kontroli nad nim, co może spowodować obniżoną jakość opieki medycznej. Przegląd literatury, która powstała w ostatnim czasie w tym zakresie, wskazuje również na kilka dodatkowych aspektów negatywnego wpływu indywidualnej hospitalizacji na pacjenta: zmniejszenie kontaktu personelu z pacjentem, opóźnienie wdrażania właściwych działań diagnostyczno-terapeutycznych, skłonności do depresji, zmniejszenie satysfakcji pacjenta z opieki (Morgan 2009; Barratt 2011; Ozorowski i inni 2017).

Pomimo stwierdzonego wysokiego ryzyka występowania psychicznego obciążenia wynikającego z przymusowej izolacji lub hospitalizacji w indywidualnym pokoju większość współczesnych opracowań zaleca w miejsce rezygnacji z formy wieloosobowego pobytu w pokoju szpitalnym wprowadzenie praktyk mających na celu zmniejszenie negatywnych skutków izolacji. Obejmują one wspieranie interakcji społecznych, częsty kontakt personelu z pacjentem, stosowanie strategii mających na celu zapobieganie depresji oraz umożliwienie pacjentom uzyskania pewnej samokontroli nad swoim środowiskiem izolacji. Zasadnicze znaczenie dla dobrostanu psychicznego pacjentów przebywających w izolacji ma zapewnienie terminowej i adekwatnej informacji dotyczącej procedur diagnostycz-



nych i leczniczych oraz poczucia, że nie otrzymują oni umniejszonej opieki pielęgniarskiej, pomocy medycznej lub dostępu do bieżących terapii (Barratt i inni 2011). Jak wskazują badania przeprowadzone wśród pacjentów onkologicznych, środowisko szpitalne i procedury medyczne są stresogenne. Wsparcie udzielane pacjentowi powinno być wielokierunkowe: informacyjne, instrumentalne, rzeczowe oraz emocjonalne (Bernad i inni 2008). Przekonanie, że pacjenci w pokojach wieloosobowych udzielają sobie wsparcia socjalnego ograniczającego stres, jest sprzeczne z dowodami, że posiadanie jednego lub więcej współlokatorów jest w większości przypadków głównym czynnikiem stresogennym (Ulrich 2006). Prowadzone na ten temat badania podają również wytyczne odnoszące się bezpośrednio do kształtowania architektonicznego miejsc izolacji i pokoi jednoosobowych. W celu zmniejszenia odczucia izolacji pokoje te powinny mieć okna w ścianach oddzielających od komunikacji oddziału, które umożliwiają kontakt wzrokowy z rzeczywistością poza pokojem (Oldman 1998). Służyć temu może również zapewnienie wyposażenia pokoju, które umożliwi pacjentowi proste formy aktywności, takie jak oglądanie telewizji, słuchanie radia czy czytanie książki (MacKellaig 1987).

W kontekście tematyki niniejszej publikacji ważny jest jeszcze aspekt wpływu architektury pokoju jednoosobowego na prowadzenie skutecznej prewencji HAI. Tu również pomiędzy badaczami nie ma jednoznacznej zgody. Przeciwnicy powszechnego stosowania w szpitalu jednoosobowych pokoi podnoszą argument dotyczący problemu wiarygodności metodologii badań wskazujących zmniejszanie przez nie występowania zakażeń szpitalnych. Wynika to z elementów zakłócających związanych z całokształtem środowiska szpitalnego i powstające w związku z tym trudności z kontrolowaniem próby oraz interpretacji wyników (van de Glind i inni 2007). Podobny pogląd został przedstawiony w 2013 roku (Pennington 2013) i wskazywał on na sprzeczne wyniki dotyczące częstotliwości występowania zakażeń szpitalnych w pokojach jednoosobowych i wieloosobowych. Część badań nie wykazała bezpośrednio znaczących różnic, podczas gdy inne w podsumowaniach stwierdziły, że pojedyncze pokoje zmniejszają ryzyko infekcji szpitalnych. Pomimo zastrzeżeń do metodologii takich analiz przegląd artykułów przeprowadzony w zakresie czasowym od 31 grudnia 1990 roku do 31 grudnia 2015 roku przez zespół naukowców pod kierunkiem Andrei Stiller (2016) wskazuje, że coraz więcej współczesnych badań dowodzi, iż pokoje przygotowane dla jednego pacjenta są istotnym środkiem kontroli zakażeń. Zapobieganie przenoszeniu patogenów z jednego pacjenta do drugiego wynika z faktu, że transmisja nie może wystąpić bezpośrednio ze współlokatora, ograniczeniu ulega również jej pośredni charakter na przykład poprzez ręce pracownika opieki zdrowotnej zajmującego się współlokatorem. Przyjęcie programu architektonicznego szpitala, w którym jest zakładana przewaga pokoi przeznaczonych do hospitalizacji jednego pacjenta i łatwo dostępnych dozowników z środkiem dezynfekcyjnym znajdujących się w pobliżu łóżka pacjenta, jest korzystne dla kontroli zakażeń i stanowi użyteczne elementy wielowymiarowej strategii ograniczania zakażeń związanych z opieką zdrowotną.

Konieczne jest jednak kontynuowanie odpowiednio zaplanowanych badań wielośrodkowych. Wyniki pojedynczych ośrodków są ograniczone błędem wielkości próby oraz uproszczeniami wynikającymi z analizy jednego indywidualnego przypadku (Morgan i inni 2009).

Niezależnie od przeprowadzanych na bieżąco analiz naukowych ujmujących zarówno negatywne, jak i pozytywne doświadczenia izolacji pacjentów warto zauważyć, że współcześnie tocząca się dyskusja dotycząca możliwości wyeliminowania pokoi wieloosobowych ze struktury szpitala ma już teraz skutki przestrzenne. Udział pokoi jednoosobowych w układach funkcjonalno-przestrzennych szpitali systematycznie wzrasta. Niektóre publi-



kacje wskazują na potrzebę stosowania w obszarach łóżkowych wyłącznie pokoi jednoosobowych. W wielu krajach Europy i Ameryki Północnej istnieje konsensus w przeświadczeniu, że pojedyncze pokoje w szpitalach są ważne w procesie zapobiegania i kontroli zakażeń szpitalnych (Pennington 2013). Badania, w tym jedno zlecone przez Amerykański Instytut Architektów i Instytut Normalizacji (ang. *American Institute of Architects i Institute Facility Guidelines*), udokumentowały korzystny związek między pokojami prywatnymi a redukcją występowania HAI oraz poprawę wyników procedur leczniczych. Zalecenia te zostały zawarte w firmowanych przez te instytucje wytycznych dotyczących projektowania oraz budowy szpitali i zakładów opieki zdrowotnej (*Guidelines for...*, 2006).

Projektowanie pokoi szpitalnych z pojedynczymi łóżkami zmniejsza ryzyko przenoszenia patogenów między pacjentami drogą powietrzną i krzyżową. Uważa się, że pokoje jednoosobowe ułatwiają lepsze praktyki kontroli infekcji i pozwalają na lepszą ochronę pacjentów przed zakaźnymi czynnikami szpitalnymi (Detsky i Etchells 2008). Pokoje jednoosobowe pozwalają również na przeprowadzenie skutecznej dezynfekcji po wypisie jednego pacjenta i przed wprowadzeniem kolejnego. Chociaż hospitalizacja w pokojach jednoosobowych jest zazwyczaj traktowana w szpitalu jako przywilej i często odbierana jako prywatny pokój, dowody naukowe wskazują na potrzebę zwiększenia liczby pokoi jednoosobowych w szpitalach w takiej liczbie, że wszyscy zakażeni pacjenci lub ci, którzy na infekcje są w większym stopniu podatni, mogli z takiej możliwości korzystać (Brouqui 2016).

Ciekawym podsumowaniem powyższych analiz może być tabela ze zbiorczym zestawieniem zalet i wad hospitalizacji w pokojach jednoosobowych opracowana w Irlandii i opublikowana w pracy *Zapobieganie infekcjom i kontrola wytycznych dla szpitali w Irlandii. Strategia kontroli oporności na środki przeciwdrobnoustrojowe* (*Infection Prevention...*, 2008), przedstawiona na ilustracji 6.2.4.1.

Rozwiązania architektoniczne szpitalnego pokoju pacjenta znajdującego się w obszarze oddziałów pielęgnacyjnych jest tematem wielu współczesnych badań i analiz. Jeden z głównych celów tych działań dotyczy wypracowania rozwiązań przestrzennych, które w bezpośredni sposób wpłyną na obniżenie występowania zakażeń szpitalnych. Poszukiwania prowadzone w tym zakresie dotyczą zarówno kształtu i wyposażenia pokoju, jak i liczby pacjentów hospitalizowanych w ramach przestrzeni jednej sali.

Rozwiązania architektoniczne przestrzeni pobytu w placówce medycznej są różne. Pokój łóżkowy może być wyposażony w indywidualną łazienkę lub zakładać konieczność korzystania ze wspólnego z innymi pacjentami zespołu sanitariatów, może również posiadać umywalkę lub stanowisko z płynem dezynfekcyjnym.

Projektowana intensywność wykorzystania przestrzeni wpływa na poziom ryzyka epidemicznego. Wynika to bezpośrednio z sytuacji, gdzie „bliskość innych pacjentów rozsiewających zarazki i obecność zarazków na przedmiotach wyposażenia zwiększają prawdopodobieństwo zakażenia” (Zieliński 2009: 15). Badania wskazują, że wyższe ryzyko wystąpienia zakażenia szpitalnego związanego z transmisją drobnoustrojów pomiędzy osobami z obniżoną odpornością występuje wśród hospitalizowanych w pokojach z dwoma stanowiskami w porównaniu z tymi, którzy zostali ulokowani w pokojach jednoosobowych. Potwierdza to, że pokoje o wieloosobowe przyczyniają się do wzrostu zachorowalności (Munier-Marion 2016).

W przypadku hospitalizacji kilku pacjentów w jednym pomieszczeniu występuje ryzyko transmisji zakażeń, do których może dochodzić różnymi drogami. Przy analizie drogi kropelkowej elementami przestrzennymi sprzyjającymi przenoszeniu się zakażeń są: niewielka odległość pomiędzy łóżkami pacjentów oraz wentylacja o małej krotności wymia-



Aspekt tematyczny oceny	Problematyka	Pokój jednoosobowy	Pokój wielooosobowy
Koszty	Koszty operacyjne	obniżone	nierozstrzygające
	Początkowe koszty kapitałowe	zwiększone	obniżone
	Czas hospitalizacji	obniżony	zwiększony
	Błędy medyczne i koszty ich leczenia	obniżone	zwiększone
Kontrola i zapobieganie zakażeniom szpitalnym	Częstotliwość występowania zakażenia szpitalnego	obniżona	nie dotyczy
	Transfery pacjentów	obniżone	zwiększone
	Długość pobytu pacjenta	obniżona	zwiększona
	Zakażenia u pacjentów z poparzeniami	obniżone	nie dotyczy
	Transmisja wirusa zapalenia wątroby typu C między pacjentami	obniżona	nie dotyczy
	Biegunka szpitalna	obniżona	zwiększona
Wypadki pacjentów zagrożające ich zdrowiu	Upadki pacjentów wymagających intensywnego nadzoru	zwiększone	obniżone
	Upadki osób starszych	zwiększone	zwiększone
	Wypadki wynikające z dostępu do łazienek	nie dotyczy	zwiększone
Wpływ terapeutyczny architektury szpitala	Poczucie prywatności	zwiększone	obniżone
	Ilość leków uśmierzających ból	nierozstrzygające	nierozstrzygające
	Konsultacja pacjenta z lekarzem	nierozstrzygające	nierozstrzygające
	Preferencje pacjenta dotyczące aranżacji pokoju	nierozstrzygające	nierozstrzygające
	Poziom hałasu	obniżony	zwiększony
	Poziom zaburzeń snu	obniżony	zwiększony
	Zadowolenie pacjenta	zwiększone	obniżone
	Kontrola pacjenta	zwiększona	obniżona
	Zatłoczenie	obniżone	zwiększone
	Redukcja stresu poprzez muzykę	zwiększona	obniżona

Ilustracja 6.2.4.1 Podsumowanie przeglądu współczesnych badań porównujące zalety i wady hospitalizacji pacjenta w pojedynczym i wielooosobowym pokoju szpitalnym (za: Infection Prevention..., 2008).

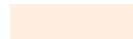




A transmisja pomiędzy pacjentami

B transmisja pomiędzy pacjentem a odwiedzającymi

legenda:

-  kierunek transmisji zakażenia drogą kropelkową
-  transmisja zakażenia drogą kropelkową
-  transmisja zakażenia drogą kontaktową

Rozwiązanie architektoniczne pokoju dwuosobowego przyjęto na podstawie organizacji pokoi łóżkowych w Szpitalu Specjalistycznym im. Michałkowskiego w Katowicach [Tomanek M. 2015]

Ilustracja 6.2.4.2 Wizualizacja potencjalnych kierunków transmisji: a) pomiędzy pacjentami; b) pacjentem a odwiedzającym na przykładzie pokoju łóżkowego wieloosobowego, analiza i projekt autor.

ny powietrza warunkującej przepływ powietrza w typowy sposób, to jest od strony okna w kierunku drzwi, co sprzyja przenoszeniu się zakażeń pomiędzy pacjentem leżącym bliżej okna a pacjentem leżącym dalej od okna.

W pokojach wieloosobowych występuje również ryzyko transmisji związanej ze wspólnym użytkowaniem tych samych pomieszczeń sanitarnych przez większą liczbę pacjentów. Procedury dezynfekcji łazienki, aby być skuteczne, powinny zakładać każdorazową dezynfekcję takiego pomieszczenia po użyciu przez pacjenta. W praktyce ze względu na obciążenie pracą takie rozwiązanie organizacyjne jest bardzo trudne do wprowadzenia i niespotykane w szpitalach. Potrzebę dezynfekcji łazienki użytkowanej przez kilku pacjentów ilustrują badania dotyczące poziomu obciążenia bakteryjnego *C. difficile* przez bioaerole, które powstają podczas splukiwania toalety, zwiększające możliwość zanieczyszczenia pomieszczenia, co potwierdzono za pomocą posiewów z powierzchni łazienki dla założonej procedury splukiwania bez zamkniętej pokrywki (Best i inni 2012). Tym samym po skontaminowaniu powierzchni powstaje możliwość transmisji zakażenia na kolejnego użytkownika.

Przestrzeń hospitalizacji pacjenta jest jednym z ważniejszych obszarów z punktu widzenia kontroli epidemicznej w szpitalu. Na ilustracji 6.2.4.2 pokazano schemat rzutu typowego pokoju łóżkowego, a dodatkowo naniesiono potencjalne drogi transmisji pomiędzy hospitalizowanymi tam pacjentami.

Odpowiednie rozwiązania architektoniczne mogą wpływać na ograniczenie transmisji zakażeń poprzez zwiększanie odległości pomiędzy łóżkami na oddziale pielęgnacyjnym. Obecnie w Polsce wielkość tego odstępu nie jest jednoznacznie określona przez przepisy. Wytyczne dotyczące ustalania takich odległości znaleźć można w literaturze przedmiotu. Minimalna bezpieczna odległość między łóżkami ≤ 1 m została ustalona jako znaczący czynnik ryzyka związanego z chorobami przenoszonymi drogą kropelkową w wielu badaniach przeprowadzonych na oddziałach szpitalnych (Stiller i inni 2016). Parametry referencyjne odległości pomiędzy łóżkami podaje się w granicach od 1,20 m do 1,50 m, zaś wymagana odległość łóżka od ściany pokoju to 1 m (Tabori i Dettenkofer 2018).

W obowiązujących obecnie w Polsce przepisach nie ma wytycznych na temat wielkości i sposobu zagospodarowania pokoi wieloosobowych. Rozporządzenie Ministra Zdrowia w sprawie szczegółowych wymagań, jakim powinny odpowiadać pomieszczenia i urządzenia podmiotu wykonującego działalność leczniczą z dnia 26 czerwca 2012 r., nie podaje konkretnych parametrów, pozostając przy bardzo ogólnych określeniach: łóżka w pokojach łóżkowych są dostępne z trzech stron, w tym z dwóch dłuższych, odstępy między łóżkami umożliwiają swobodny dostęp do pacjentów, szerokość pokoju łóżkowego umożliwia wyprowadzenie łóżka (Dz.U. z 2012 r. poz. 739 art. 3 ust. 18–20).

Uchylone rozporządzenie Ministra Zdrowia w 2011 r. wskazywało na maksymalne obłożenie pokoi łóżkowych pięcioma pacjentami (art. 3 ust. 18), ustalało wielkość odstępu pomiędzy łóżkami na 70 cm i nakazywało odsunięcie łóżka od ściany na odległość 80 cm. Podana była również wymagana minimalna powierzchnia pokoju łóżkowego. I tak dla oddziału o zunifikowanym układzie przestrzennym (w tym pododdziałów dla dzieci starszych) wartość ta wynosiła 18 m² dla pokoju 2-łóżkowego oraz przynajmniej 6 m² na każde łóżko w przypadku planowania pokoi z 3–5 łóżkami.

W większości krajów europejskich takie regulacje przestrzenne są podawane w ramach opracowań zbiorczych dotyczących zalecanych programów kontroli HAI. W Irlandii wytyczne zawarte w pracy *Zapobieganie infekcjom i kontrola wytycznych dla szpitali w Irlandii* wprowadzają szereg zasad dotyczących rozwiązań architektonicznych sal pacjentów, przykładowo:



- pokoje wieloosobowe nie powinny być wyposażone w więcej niż trzy łóżka;
- sale pacjentów należy każdorazowo wyposażać w prysznic i toaletę, a ich powierzchnia powinna umożliwiać rekonfigurację w przypadku zmian w technologii medycznej;
- minimalna powierzchnia podłogi zarezerwowana dla każdego łóżka powinna wynosić 19 m², zaś powierzchnia pokoju jednoosobowego z własną łazienką wyposażona w prysznic nie powinna być mniejsza niż 25 m²;
- pomieszczenia dla jednego pacjenta powinny być zaprojektowane tak, aby ułatwić optymalną opiekę nad pacjentem, zapewnić mu komfort oraz umożliwić wolną przestrzeń dla osób towarzyszących (Infection Prevention..., 2008).

ARCHITEKTONICZNE ROZWIĄZANIA OGRAŃCZAJĄCE TRANSMISJĘ ZAKAŻEŃ

(1) ograniczenie transmisji pomiędzy pacjentami:

drogą kropelkową i kontaktową poprzez:

- zastosowanie pokoi jednoosobowych,
- ograniczenie mobilności pacjenta (zaspokojenie podstawowych potrzeb w ramach pokoju z łazienką),
- ograniczenie powierzchni potencjalnie skontaminowanych, do których dostęp mają inni pacjenci,
- wyeliminowanie wspólnych toalet dla wielu pacjentów

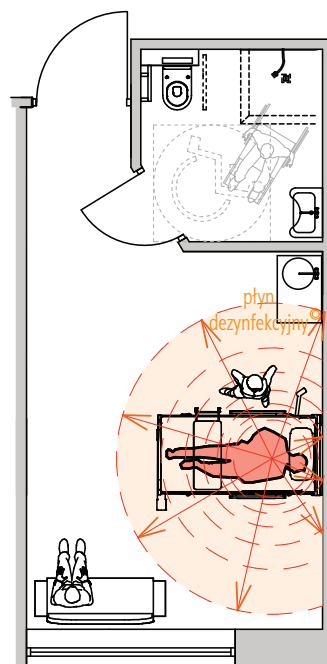
(2) ograniczenie transmisji pomiędzy pacjentem a odwiedzającym poprzez zwiększenie powierzchni pokoju i organizację miejsca dla odwiedzających

(3) wspieranie prawidłowego wykonywania porcedór medycznych i pielęgnacyjnych poprzez wykonanie stanowiska mycia i dezynfekcji rąk w sąsiedztwie łóżka pacjenta, co ogranicza długość przejścia koniecznego dla prawidłowego wykonania procedur higieny rąk

legenda:



kierunek transmisji zakażenia
drogą kropelkową



rzut pokoju jednoosobowego z indywidualną łazienką

Ilustracja 6.2.4.3 Propozycja ograniczenia ryzyka transmisji pomiędzy pacjentami oraz pacjentem a odwiedzającym na przykładzie pokoju łóżkowego jednoosobowego, analiza i projekt: autor.



Współcześnie można zaobserwować wdrożenie zaleceń dotyczących zwiększania ich liczby, przy czym ich udział w strukturze oddziału pielęgnacyjnego jest różny. W nowych budynkach szpitalnych powstających w irlandzkim systemie zdrowia zakłada się przeprowadzenie modernizacji oddziałów intensywnej opieki wyłącznie z wykorzystaniem pokoi jednoosobowych, zaś w przypadku innych oddziałów pielęgnacyjnych ich liczba miała zostać zapewniona przynajmniej w połowie. Podobne zasady dotyczą Anglii. We Francji zachęca się do zwiększenia liczby pojedynczych pokoi, ale oficjalnie nie określono wielkości proporcji ich planowania w stosunku do zakładanej liczby sal wieloosobowych (Pennington i Isles 2013). W Niemczech Komisja ds. Higieny Szpitalnej i Kontroli Zakażeń (niem. *Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention – KRINKO*) zaleca w nowych lub modernizowanych oddziałach pielęgnacyjnych planowanie minimum 10–20% pokoi jednoosobowych (Stiller i inni 2016).

W 2008 roku szkocki rząd, powołując się na poszanowanie godności pacjentów oraz dążąc do zmniejszenia liczby przypadków zakażenia szpitalnego, zdecydował, że program architektoniczny nowych szpitali powinien zakładać dążenie do ujęcia 100% pokoi jednoosobowych w układzie przestrzennym (Single Room ..., 2008). Pięć lat później analizy szkockich szpitali wykazały, że 26 jednostek zostało zrealizowanych lub zmodernizowanych ze spełnionym założeniem zapewnienia hospitalizacji wyłącznie w pokojach jednoosobowych (Ford 2013).

Przedstawione przykłady udowadniają, że pomimo iż niektóre rozwiązania projektowe są stosunkowo łatwe do wprowadzenia w jednostce medycznej, to nie zawsze stają się standardem, co może wynikać z charakteru obowiązujących regulacji i kosztów ich implementacji. W środowiskach medycznych istnieje zgoda, że „bliskość innych pacjentów rozsiewających zarazki i obecność zarazków na przedmiotach wyposażenia zwiększają prawdopodobieństwo zakażenia” (Zieliński 2009: 15). Niemniej w Polsce zgodnie z obowiązującymi regulacjami nawet na oddziałach zakaźnych i obserwacyjno-zakaźnych pacjenci są hospitalizowani w pokojach wieloosobowych. Informacje te są ogólnodostępne, wiele ze szpitali na stronach internetowych upublicznia dane o warunkach leczenia w swoich obiektach. Przykładowo, Wojewódzki Szpital Zespolony w Koninie na swojej oficjalnej stronie internetowej informuje, że w obrębie oddziału obserwacyjno-zakaźnego z pododdziałem zakaźnym dziecięcym dysponuje na odcinku dziecięcym dwiema salami czteroosobowymi, jedną salą trzyosobową, trzema salami jednoosobowymi i jedną salą dwuosobową. W tym samym szpitalu na oddziale przeznaczonym do hospitalizacji osób dorosłych znajduje się pięć sal jednoosobowych, jedna sala dwuosobowa oraz trzy sale czteroosobowe (szpital-konin.pl, dostęp 12.01.2019). Pozwala to zaobserwować, że standard w przywoływanym obiekcie zakłada pokoje wieloosobowe nawet w przypadku osób obserwowanych pod kątem choroby zakaźnej, a także części osób chorych zakaźnie. Przypadek ten udowadnia, że w Polsce istnieje znacząca przestrzeń dla zmian standardów architektonicznych w jednostkach opieki medycznej.

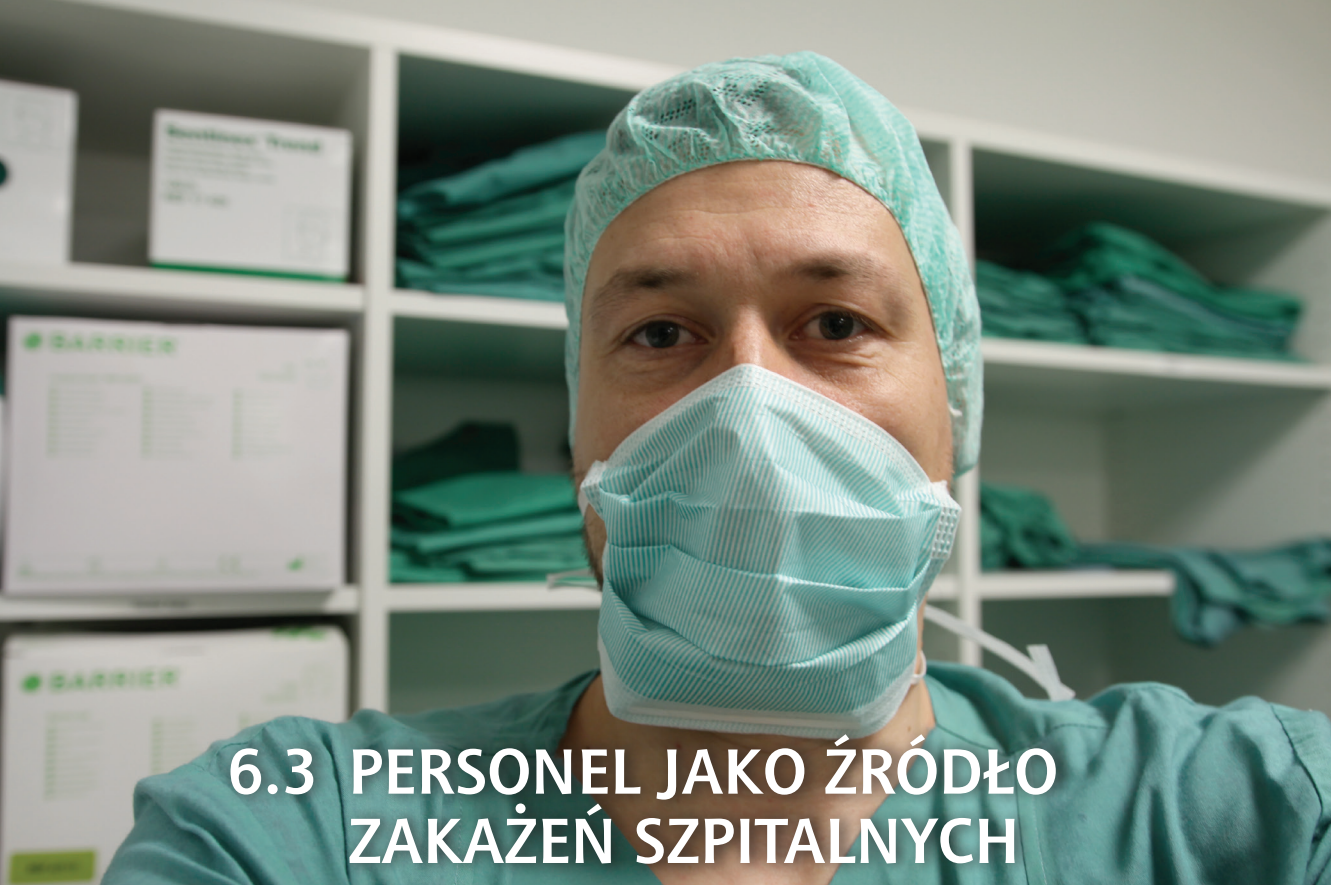
W Polsce minimalne wymagania w stosunku do rozwiązań architektonicznych określone w rozporządzeniach Ministra Zdrowia nie nakładają obowiązku organizacji pokoi jednoosobowych ani izolatek w obrębie oddziału pielęgnacyjnego. Wyjątkiem są oddziały dziecięce, na których powinna być jedna izolatka, i zakaźne, w których obrębie przewiduje się minimum trzy takie pomieszczenia (Dz.U. z 2012 r. poz. 739). Tym samym wymogi prawa odbiegają od zaleceń wynikających ze współczesnych międzynarodowych badań. W 2015 roku odsetek jednoosobowych sal chorych w stosunku do wszystkich sal chorych wynosił 13,9. W tym samym czasie w pozostałych krajach europejskich parametr ten wynosił 49,4 (Ozorowski i inni 2017: 4). Pozwala to stwierdzić, że w Polsce poziom minimalnych wymagań w stosunku do rozwiązań architektonicznych dla obszarów pielęgnacyjnych wymaga weryfikacji.





Ilustracja 6.2.4.4 Zasłony pomiędzy stanowiskami opieki nad pacjentami (przykład konfliktu pomiędzy potrzebą intymności a bezpieczeństwem epidemicznym, zasłony mogą stanowić źródło HAI), fot. autor, 2019 r.





6.3 PERSONEL JAKO ŹRÓDŁO ZAKAŻEŃ SZPITALNYCH

Ilustracja 6.3 Autor w odzieży ochronnej (stosowanie odzieży ochronnej wymaga analizy procedur i wyodrębnienia oraz wyposażenia miejsc przeznaczonych do przebierania), fot. autor, 2016 r.

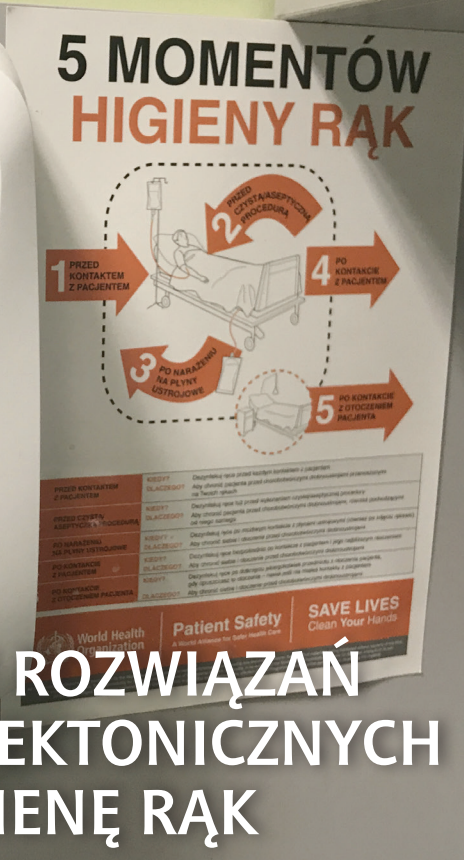
Zakażenia szpitalne mogą być przenoszone przez personel. Do przeniesienia infekcji dochodzi zarówno w sposób bezpośredni, jak i również pośredni. O pierwszym rodzaju transmisji mówimy, kiedy następuje kontakt personel–osoba, a przeniesienie przebiega z pracownika zakażonego lub będącego nosicielem na osobę podatną na zakażenie (Loveridge 2011). Środki zapobiegające przed tym rodzajem transmisji są wpisane w polski system prawny. Osoby zatrudnione w placówkach leczniczych wykonujące prace, przy których istnieje możliwość przeniesienia zakażenia lub choroby zakaźnej na inne osoby, podlegają obowiązkowym okresowym badaniom do celów sanitarno-epidemiologicznych (Dz.U. z 2008 r. Nr 234 poz. 1570). Pozwala to ograniczać w sposób organizacyjny liczbę pracowników mogących stanowić źródło zakażenia.

Pracownicy są źródłem zakażeń, przenosząc drobnoustroje również w sposób pośredni. Związane jest to ze zdolnością niektórych patogenów do przetrwania poza organizmem ludzkim przez okres wystarczający do zakażenia podatnego gospodarza (Loveridge 2011). Analizując ryzyko stanowione przez personel medyczny jako źródło zakażeń szpitalnych, w literaturze można znaleźć jednoznaczne wskazania elementów decydujących o przenoszeniu drobnoustrojów przez pracowników. Według współczesnych epidemiologów „ręce i fartuchy to główne źródło zakażeń” (Denys 2012: 20). Rozwiązania architektoniczne mogą wpływać na ograniczenie transmisji pośrednich poprzez wspieranie działań organizacyjnych. Działania takie prześledzono w dalszej części pracy na przykładzie tworzenia układów funkcjonalnych wspierających działania organizacyjne: częstotliwości mycia i dezynfekcji rąk oraz zarządzania czystością odzieży.



Ilustracja 6.3.0.1 Regał na buty w szatni personelu przed blokiem operacyjnym (higiena obuwia na bloku operacyjnym jest elementem wymagającym dodatkowych wytycznych w zakresie rozwiązań architektonicznych), fot. autor, 2019 r.





6.3.1 WPŁYW ROZWIĄZAŃ ARCHITEKTONICZNYCH NA HIGIENĘ RĄK

Ilustracja 6.3.1

Stanowisko dezynfekcji rąk (zachowanie 5 momentów higieny powinno dotyczyć wszystkich użytkowników placówek medycznych), fot. autor, 2018 r.

Właściwa higiena dłoni jest jednym z podstawowych elementów wpływających na transmisję zakażeń. Problematykę tę podnosi Światowa Organizacja Zdrowia, która podkreśla nie tylko znaczenie higieny rąk, ale również permanentny charakter wdrażania, edukacji i kontroli prawidłowych zachowań (WHO 2009). Nowoczesna mikrobiologia dostarcza dowodów na istnienie związku pomiędzy stanem higieny rąk a występowaniem HAI u pacjentów, potwierdzając nie tylko etiologię zakażeń, ale również dostarczając informacji o stopniu podobieństwa drobnoustrojów i ich związku z konkretnym źródłem (Wójkowska-Mach 2016). Według ekspertów Polskiego Stowarzyszenia Pielęgniarek Epidemiologicznych proces transmisji patogenów za pośrednictwem skontaminowanych rąk można przedstawić w postaci trzech kierunków transmisji zakażenia:

- pacjent jako źródło zakażenia – drobnoustroje chorobotwórcze są obecne na skórze pacjenta i powierzchniach w jego bezpośrednim otoczeniu.
- ręce personelu stają się wektorem transmisji – drobnoustroje zostają przeniesione na ręce personelu na przykład podczas badania lub pielęgnacji pacjenta. Niewłaściwa higiena rąk powoduje, że ręce personelu pozostają skażone.
- skażone ręce personelu przenoszą drobnoustroje na innego pacjenta lub przedmiot, z którym kolejny pacjent wejdzie w kontakt (Ochocka 2017).

Higiena rąk to nie tylko możliwość ich oczyszczenia. Współczesne badania mikrobiologiczne udowadniają większą skuteczność w kontroli HAI w przypadku stosowania dezynfekcji rąk niż ich mycia (Wójkowska-Mach 2016). W kontekście przyjmowanych rozwiązań architektonicznych oznacza to potrzebę organizacji nie tylko stanowiska z umywalką, ale przede wszystkim miejsca z płynem dezynfekcyjnym.



Rozwiązaniem ograniczającym kontaminację rąk jest również stosowanie środków ochrony indywidualnej. Jednorazowe rękawice medyczne nie tylko chronią personel, ale również zapobiegają ryzyku przeniesienia czynników biologicznych za pośrednictwem rąk, co zdarza się tylko w przypadku stosowania ich w prawidłowy sposób. Jednak również i w tym przypadku może dojść do transmisji zakażeń. Dzieje się tak w sytuacji, gdy personel nie zutylizuje skontaminowanych rękawiczek ochronnych przed przejściem do kolejnego pacjenta lub obszaru wykonywanych czynności. Używanie rękawiczek ochronnych nie zwalnia z higieny rąk.

Zdaniem Światowej Organizacji Zdrowia w obiektach leczniczych należy przestrzegać zasady zalecającej pięć głównych punktów, które dotyczą tzw. momentów higieny rąk. Personel musi myć i dezynfekować ręce każdorazowo w sytuacji:

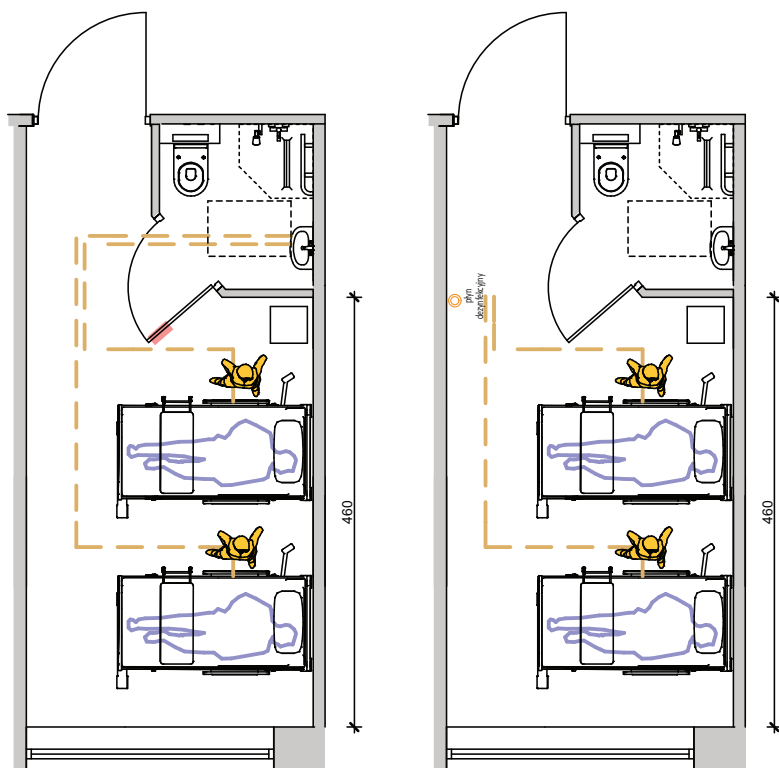
- (1) przed kontaktem z pacjentem,
- (2) przed czystą aseptyczną procedurą,
- (3) po ekspozycji na płyny ustrojowe,
- (4) po kontakcie z pacjentem,
- (5) po kontakcie z otoczeniem pacjenta (WHO 2009).

Przestrzeganie procedur higienicznych powinno dotyczyć wszystkich użytkowników przestrzeni. W Polsce kontrola przeprowadzona przez Najwyższą Izbę Kontroli w 2018 roku stwierdziła szereg niedociągnięć w zakresie prawidłowej organizacji ochrony epidemiologicznej w obiektach szpitalnych, jednak w stosunku do stanowisk mycia i dezynfekcji rąk nie odnotowano uchybień: „w zakresie wyposażenia pomieszczeń szpitalnych, w tym m.in. w dozowniki z mydłem w płynie i dozowniki ze środkiem dezynfekcyjnym, nie wykazano odstępstw od wymagań” (Informacja o wynikach kontroli... NIK 2018: 32).

Jak przedstawiono w dalszej części pracy, ten bardzo dobry wynik pokontrolny nie oznacza, że ochrona prowadzona jest we wszystkich jednostkach z jednakową skutecznością. Obowiązujące w Polsce przepisy regulują konieczność ustanowienia stanowiska mycia i dezynfekcji w określonych pomieszczeniach, nie wskazując na potrzebę skorelowania liczby i umiejscowienia stanowisk dezynfekcji rąk z technologią medyczną i „momentami higieny rąk” wskazanymi przez WHO (ilustracja 6.3.1.4). Powoduje to niepełne wykorzystanie potencjału rozwiązań architektoniczno-organizacyjnych w prewencji zakażeń szpitalnych.

Niewystarczający poziom higieny wśród personelu jest problemem, na który składa się wiele czynników, w tym również i rozwiązania architektoniczne. „Za przyczynę niewystarczającego przestrzegania higieny rąk uważa się: niewygodne umiejscowienie dozowników i/lub umywalk, zbyt duże obciążenie pracą, co z kolei związane bywa z brakami kadrowymi, bądź problemy dermatologiczne (podrażnienia skóry) i kwestie kulturowe, takie jak brak wzorców i zapominanie o obowiązujących procedurach” (Wójkowska-Mach 2016: 87). Odpowiednia organizacja przestrzeni obiektów medycznych wpływa zarówno na wygodę użytkownika stanowisk mycia i dezynfekcji rąk, jak i na wysiłek konieczny do prawidłowego przeprowadzenia procedury. Przestrzeganie zasad higieny rąk staje się rzadsze w przypadku, gdy zlewy i dozowniki z płynem dezynfekującym znajdują się w oddaleniu od stanowisk pracy personelu lub ich drogi poruszania się podczas procedury. Właściwa procedura dezynfekcji rąk jest jedną z najskuteczniejszych metod kontroli infekcji (Pittet i inni 2000; Kampf i inni 2009; Stiller i inni 2016). Prawidłowe zachowania są powiązane z procesem edukacji personelu. Badania wykazały jednak, że nawet intensywne programy edukacyjne lub szkoleniowe sprzyjają tylko okresowemu wzrostowi poziomu higieny rąk (Dubbert i inni 1990; Dorsey i inni 1996). Przestrzeganie zasad higieny ma fundamentalne znaczenie dla bezpieczeństwa epidemicznego, a odpowiednie rozwiązania architek-





rzut pokoju łóżkowego wersja A

rzut pokoju łóżkowego wersja B

A

długość przejścia personelu podczas procedury dezynfekcji rąk wykonywanej przed kontaktem z pacjentem i po kontakcie; dla przedstawionego układu - około 13 m

legenda:

----- droga personelu podczas wykonywania procedury higieny rąk przed kontaktem z pacjentem i po kontakcie zgodnie z zaleceniami Światowej Organizacji Zdrowia

— klamka jako powierzchnia potencjalnie skontaminowana

B

długość przejścia personelu podczas procedury dezynfekcji rąk wykonywanej przed kontaktem z pacjentem i po kontakcie; dla przedstawionego układu - około 8 m

Rozwiązanie architektoniczne pokoju dwuosobowego przyjęto na podstawie organizacji pokoi łóżkowych w Szpitalu Specjalistycznym im. Michałkowskiego w Katowicach [Tomanek M. 2015]

Ilustracja 6.3.1.1

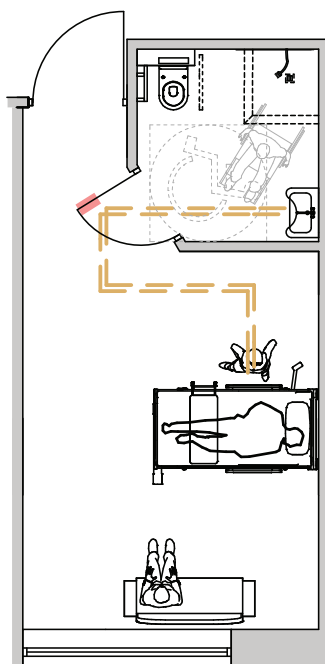
Analiza drogi personelu koniecznej do pokonania podczas procedury higieny rąk przed kontaktem z pacjentem i po kontakcie na przykładzie układu typowego pokoju łóżkowego dwuosobowego (Tomanek 2015).

A) typowa lokalizacja stanowiska higieny rąk – w łazience przy pokoju,
B) układ zmodyfikowany o dodatkowe stanowisko higieny rąk;
analiza: autor.



toniczne wpływają na prawdopodobieństwo właściwych zachowań personelu (Lacanna 2014). Istnieją przesłanki, że lokalizacja stanowisk mycia dezynfekcji rąk tuż obok ścieżek pracy personelu w widocznych miejscach w pobliżu miejsca opieki prowadzi do trwałego wzrostu liczby procedur higieny rąk (Ulrich 2006).

Analiza rozwiązań projektowych pozwala na przyporządkowanie wartości dla wybranych elementów procedur higienicznych, takich jak np. droga personelu konieczna do pokonania podczas jej wykonywania, co pozwala oszacować pracochłonność. Na kolejnych ilustracjach poddano analizie drogę personelu podczas procedury higieny rąk przed kontaktem i po kontakcie z pacjentem, porównując typowe rozwiązania projektowe z rozwiązaniem zmodyfikowanym pod kątem ograniczania drogi personelu.



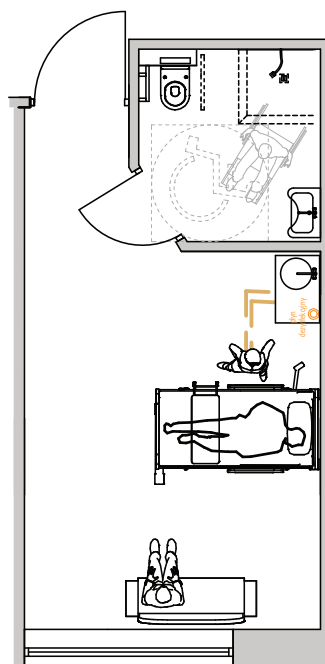
rzut pokoju łóżkowego wersja A

A

długość przejścia personelu podczas procedury dezynfekcji rąk wykonywanej przed kontaktem z pacjentem i po kontakcie; dla przedstawionego układu – około 12,5 m

legenda:

- — — — — droga personelu podczas wykonywania procedury higieny rąk przed kontaktem z pacjentem i po kontakcie zgodnie z zaleceniami Światowej Organizacji Zdrowia
- — — — — klamka jako powierzchnia potencjalnie skontaminowana



rzut pokoju łóżkowego wersja B

B

długość przejścia personelu podczas procedury dezynfekcji rąk wykonywanej przed kontaktem z pacjentem i po kontakcie; dla przedstawionego układu – około 2,4 m

Ilustracja 6.3.1.2

Analiza drogi personelu koniecznej do pokonania podczas procedury higieny rąk przed kontaktem i po kontakcie z pacjentem, na przykładzie modelowego pokoju jednoosobowego.

A) typowa lokalizacja stanowiska higieny rąk – w łazience przy pokoju,

B) układ zmodyfikowany o dodatkowe stanowisko higieny rąk, analiza i projekt: autor.



Na ilustracji 6.3.1.1. przedstawiono układ typowego pokoju wieloosobowego urządzonego w standardzie zgodnym z obowiązującymi w Polsce przepisami na przykładzie pokoju łóżkowego dwuosobowego w szpitalu specjalistycznym im. Michałkowskiego w Katowicach (za: Tomanek 2015). Schemat ten został zestawiony z propozycją poprawy ergonomii procedury dekontaminacji rąk, polegającej na organizacji dodatkowego stanowiska dezynfekcji. Przykład ten uwidacznia możliwość ograniczania drogi personelu medycznego o około 40%.

Typowy w polskim systemie opieki zdrowotnej pokój łóżkowy nie ujawnia całego potencjału wynikającego ze zmiany podejścia do kształtowania układu funkcjonalnego. Na ilustracji 6.3.1.2 został przedstawiony pokój jednoosobowy przystosowany do obsługi pacjentów niepełnosprawnych. Na bazie takiego rozwiązania porównano drogi personelu do stanowiska higieny rąk zlokalizowanego w łazience, co jest rozwiązaniem dopuszczalnym i opisanym w obowiązujących przepisach (Dz.U. z 2012 r. poz. 739) z rozwiązaniem przestrzennym lokalizującym takie stanowisko w pokoju łóżkowym, w bezpośrednim sąsiedztwie chorego.

Przykład ten pokazuje, że powstanie dodatkowego stanowiska higieny rąk powoduje ograniczenie drogi pracowników szpitala podczas założonego zestawu czynności. Zmiana architektoniczna wpływa na wysiłek personelu, zmniejszając jego drogę o około 80%, z 12,5 m do 2,4 m. Przeprowadzona analiza potwierdza, że rozwiązania architektoniczne wpływają na zmniejszenie pracochłonności podczas procedur medycznych i pielęgnacyjnych. W przypadku optymalnej organizacji pomieszczenia ograniczenie wysiłku sprzyja przestrzeganiu procedur oraz obniżenie ryzyka zachowań nieprawidłowych, wynikających ze zmęczenia.

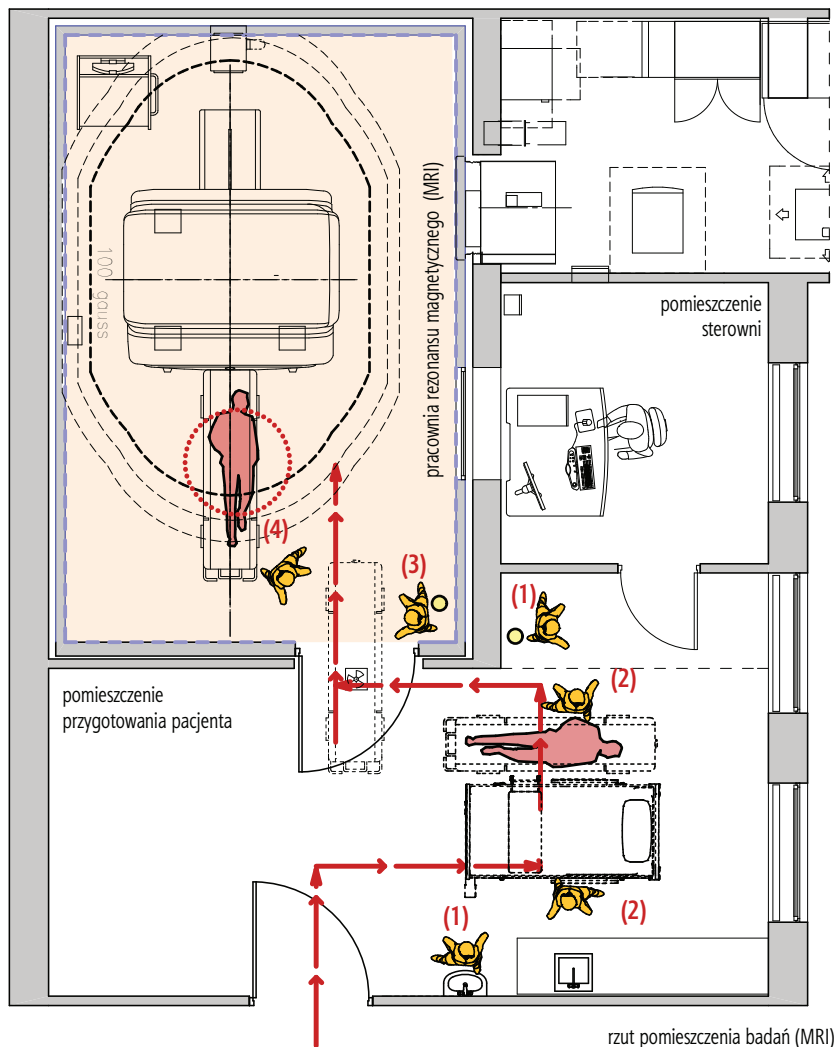
Dostarczenie dozowników z płynem dezynfekcyjnym do pokoi pacjentów na oddziałach pielęgnacyjnych nie jest rozwiązaniem wymagającym wysokich nakładów finansowych, a może być czynnikiem przyczyniającym się do prawidłowego przestrzegania higieny rąk. Rozwiązania architektoniczne mogą wpływać pozytywnie na niezawodność funkcjonowania bariery transmisji zakażeń w postaci czystych rąk personelu. Całościowe podejście do bezpieczeństwa pacjenta powinno ujmować wszystkie elementy oddziałujące na ryzyko epidemiczne, w tym rozwiązania ergonomiczne (Carayon i inni 2006).

Rozwiązanie przestrzenne w postaci niefunkcjonalnego rozmieszczenia punktów mycia i dezynfekcji rąk wpływa na ryzyko transmisji zakażenia poprzez ręce personelu. Jednocześnie wady takiego rozwiązania będą niewidoczne z punktu widzenia kontroli badających zgodność wyposażenia pomieszczeń z zapisami regulacji prawnych, ponieważ w tym przypadku badany jest tylko fakt wyodrębnienia miejsca mycia i dezynfekcji rąk niezależnie od jego architektoniczno-ergonomicznych uwarunkowań.

Problematyka lokalizacji stanowisk mycia i dezynfekcji rąk jest istotna nie tylko na oddziałach pielęgnacyjnych. Prześledzić ją można również w relacji do konkretnie wykonywanej procedury medycznej. Przykładem jest organizacja pracowni rezonansu magnetycznego (MRI) – ilustracja 6.3.1.4. Pomieszczenie to służy do badań diagnostyki obrazowej. Urządzenie rezonansu magnetycznego wykorzystuje silne pole elektromagnetyczne do obrazowania tkanek i organów, a nawet przepływów, na przykład krwi. Obowiązujące przepisy nakładają na pomieszczenia badań wymagania dotyczące konieczności wyodrębnienia stanowiska mycia i dezynfekcji rąk, odstępują jednakże od niego w stosunku do pomieszczeń MRI: „Pomieszczenia, w których są wykonywane badania lub zabiegi, z wyjątkiem pomieszczeń, w których odbywa się badanie za pomocą rezonansu magnetycznego, wyposaża się w: 1) co najmniej jedną umywalkę z baterią z ciepłą i zimną wodą;



2) dozownik z mydłem w płynie; 3) dozownik ze środkiem dezynfekcyjnym; 4) pojemnik z ręcznikami jednorazowego użycia i pojemnik na zużyte ręczniki” (art. 36 ust. 1 Dz.U. z 2012 r. poz. 739). Powoduje to, że wobec pracowni MRI, w której obrębie w przypadku badań z podaniem kontrastu dochodzi do naruszenia ciągłości tkanek, zanika podstawa



legenda:

- strefa silnego pola elektromagnetycznego
- stanowisko z płynem dezynfekcyjnym
- droga pacjenta

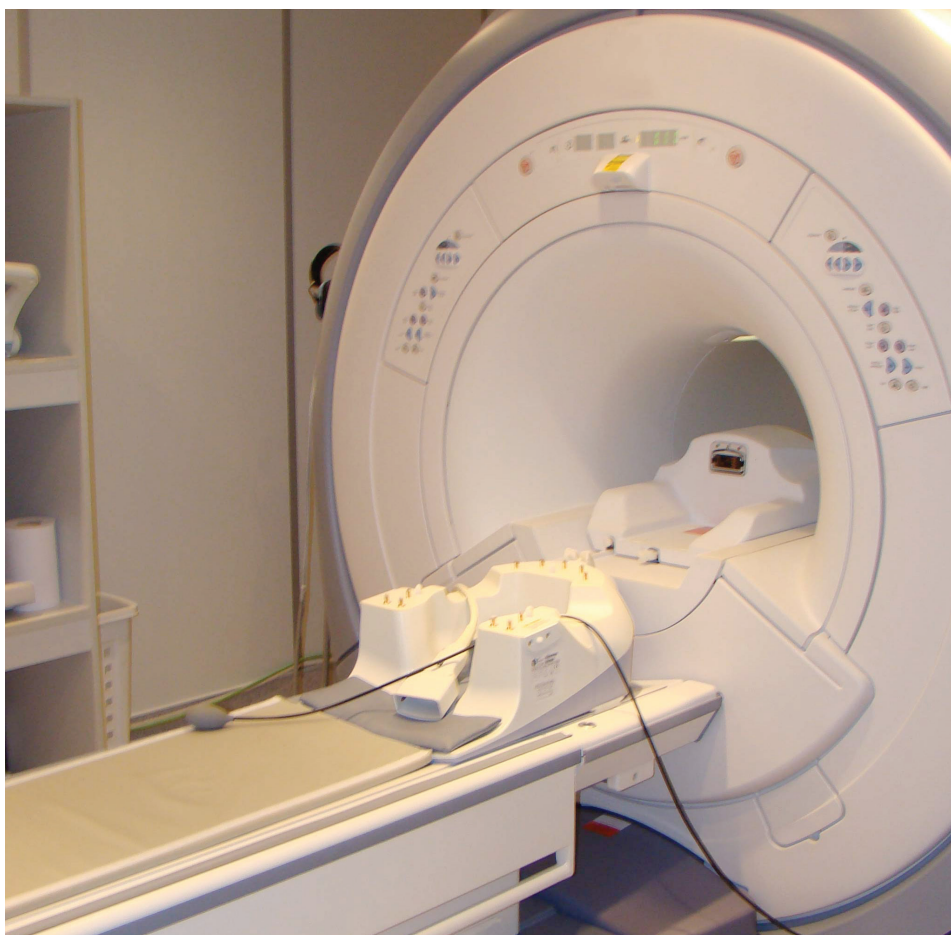
czynności higieniczne wykonywane przez personel w ramach procedury wejścia do pomieszczenia badań:

- (1) mycie i dezynfekcja rąk
- (2) kontakt z pacjentem
- (3) mycie i dezynfekcja rąk
- (4) procedury pielęgnacyjne i diagnostyczne

Ilustracja 6.3.1.3 Organizacja pracowni rezonansu magnetycznego z naniesieniem schematu technologii i miejsc higieny rąk, analiza i projekt: autor.

prawna dla wprowadzenia stanowiska mycia i dezynfekcji rąk. Uzasadnieniem wyjątku jest występujące w pracowni wysokie pole elektromagnetyczne, co ogranicza możliwość montażu umywalki z elementami metalowymi oraz powoduje konieczność zabezpieczenia obszaru poza pracownią poprzez zamieszczenie ekranów w postaci klatki Faradaya. Wymienione wymagania przepisów prawa są nieadekwatne do potrzeb i możliwości technicznych, co ukazano na ilustracji 6.3.1.3.

Rzut architektoniczny pracowni poddano analizie, nanosząc procedurę medyczną na plan pracowni. Tak opisana droga pacjenta i personelu podczas wykonywania badań pozwala na wskazanie miejsca i momentów higieny rąk zgodnie z zaleceniami WHO. W przedstawionej pracowni wyodrębniono trzy takie stanowiska. W miejscu pracy rezonansu magnetycznego ze względu na ograniczenia wynikające z obecności pola elektromagnetycznego zaproponowano miejsce z podajnikiem z płynem dezynfekcyjnym, w pomieszczeniu przygotowania pacjenta dwóch stanowisk dezynfekcji oraz jednego mycia rąk. Ustanowienie w jednym pomieszczeniu kilku stanowisk higieny ma za zadanie nie tylko umożliwienie wykonania procedury, ale również skrócenie drogi poruszania się personelu, co sprzyja prawidłowym zachowaniom w kontekście prewencji epidemicznej.



Ilustracja 6.3.1.4 Pomieszczenie badań rezonansem magnetycznym (wykorzystanie stołu badań przez wielu pacjentów sprzyja przenoszeniu zakażeń), projekt i fot. autor, 2016 r.

Rozwiązanie takie znacząco wykracza poza opisane powyżej wymogi przepisu, wprowadzając ponadnormatywne rozwiązania architektoniczne, ale umożliwia ono wykonywanie procedur medycznych z zachowaniem zaleceń Światowej Organizacji Zdrowia (WHO) dotyczących higieny rąk.

Przedstawione analizy dowodzą, że w Polsce istnieje potencjał architektury do zwiększania bezpieczeństwa epidemicznego w obrębie obiektów medycznych poprzez wprowadzanie rozwiązań ponadnormatywnych w stosunku do obowiązujących przepisów. Ponadto analizowane przykłady wskazują zarówno na potrzebę badań, jak i weryfikacji aktualnych regulacji prawnych. Według danych Krajowego Konsultanta w Dziedzinie Pielęgniarstwa Epidemiologicznego transmisja patogenów za pośrednictwem skontaminowanych rąk personelu medycznego jest podstawową przyczyną zakażeń szpitalnych (Ochocka 2017). Potwierdza to również wspólne stanowisko Stowarzyszenia Epidemiologii Szpitalnej, Polskiego Towarzystwa Zakażeń Szpitalnych, Polskiego Stowarzyszenia Pielęgniarek Epidemiologicznych, Małopolskiego Stowarzyszenia Komitetów i Zespołów ds. Zakażeń Szpitalnych, które wskazuje na potrzebę prawidłowej pod względem ergonomicznym organizacji przestrzeni, a w szczególności na: „właściwy dostęp do sprzętu kluczowego dla kontroli HAI, np. dostęp do dozowników do higieny rąk” (Bulanda i inni 2016: 13). Wyposażenie stanowisk pracy w umywalki i stanowiska z płynem dezynfekcyjnym stanowi jeden z elementów, których umieszczenie w przestrzeni wymaga zarówno analizy uwarunkowań funkcjonalnych, ergonomicznych, jak i sanitarno-higienicznych. Opisane powiązania pomiędzy rozwiązaniami architektonicznymi a procesami technologicznymi mają wpływ na bezpieczeństwo epidemiologiczne. Poprzez oddziaływanie na jakość i komfort pracy pracowników medycznych pośrednio ograniczają transmisję zakażeń poprzez ręce personelu. Zależność ta potwierdza znaczenie działań architektonicznych w prewencji zakażeń szpitalnych.



Ilustracja 6.3.1.5 Łokciowa bateria umywalkowa (przykład uruchamiania wyposażenia higienicznego bez udziału rąk personelu), fot. autor, 2016 r.





6.3.2 ROZWIĄZANIA ARCHITEKTONICZNE W OBSZARACH ZWIĘKSZONEGO RYZYKA NA PRZYKŁADZIE ZESPOŁÓW SZATNIOWYCH

Ilustracja 6.3.2

Stanowisko z odzieżą ochronną (stosowanie wielorazowej odzieży ochronnej wymaga rozdział odzieży czystej od skażonej), fot. autor, 2016 r.

Pracownicy obiektów medycznych, poruszając się pomiędzy różnymi obszarami funkcjonalnymi szpitala, mają kontakt z rezerwuarami różnorodnych drobnoustrojów, które mogą przenosić pomiędzy strefami. Przenoszenie zakażeń przez skontaminowaną odzież personelu jest kolejnym rodzajem pośredniej transmisji HAI. Rozwiązania architektoniczne ograniczające możliwość takiego rodzaju transmisji zakażeń mogą mieć różnorodny charakter, ale zazwyczaj związane są z wprowadzaniem wymogów polegających na stosowaniu ubrań ochronnych.

Jednym z miejsc, gdzie stosunkowo łatwo prześledzić powiązania pomiędzy założonymi rygorami epidemiologicznymi w zakresie odzieży a rozwiązaniem architektonicznym, jest zespół szatniowy zlokalizowany przed blokiem operacyjnym. To obszar, w obrębie którego personel przygotowuje się do wejścia na teren o zwiększonych rygorach sanitarno-higienicznych. Jest to również strefa, w której obrębie obowiązują dodatkowe wymagania dotyczące rozwiązań architektonicznych ograniczających możliwość transmisji zakażenia, w tym również w zakresie stosowania odzieży ochronnej. Za podstawowe zadanie zespołu szatniowego prowadzącego na blok operacyjny należy uznać ochronę przed przenoszeniem zakażeń, dla których wektorem transmisji jest odzież lub ręce personelu.

W Polsce obowiązuje wymóg budowania zespołu śluz szatniowych, przez które personel trafia w obszar bloku operacyjnego (Dz.U. z 2012 r. poz. 739). Jednym z elementów tego systemu jest wprowadzenie ograniczeń poruszania się po bloku operacyjnym w odzieży noszonej w częściach ogólnodostępnych szpitala. Układ architektoniczny zespołu szatniowego to z pozoru proste rozwiązanie projektowe, którego zasady kształtowania jednak nie są jednoznacznie zdefiniowane w obowiązujących regulacjach prawnych. Wytyczne Ministra Zdrowia (tamże) wskazują na obowiązek korzystania z takich pomiesz-



czeń, ale nie opisują jednak jego elementów składowych i optymalnych rozwiązań architektonicznych. W związku z tym wytycznymi dla takiego obszaru stają się ogólne regulacje z zakresu bezpieczeństwa i higieny pracy przygotowane przez Ministra Pracy i Polityki Socjalnej (Dz.U. z 1997 r. Nr 129 poz. 844 załącznik nr 3). Są one jednak przeznaczone dla szerszej grupy pracowników, również przemysłu i innych usług niż medyczne (ilustracja 6.3.2.1). Przepis ten nie rozwiązuje w pełni problemów funkcjonalnych w obrębie jednostek medycznych, ponieważ nie uwzględnia specyficznych zagrożeń występujących w obrębie bloku operacyjnego, przed którymi zespół sanitarny ma chronić.

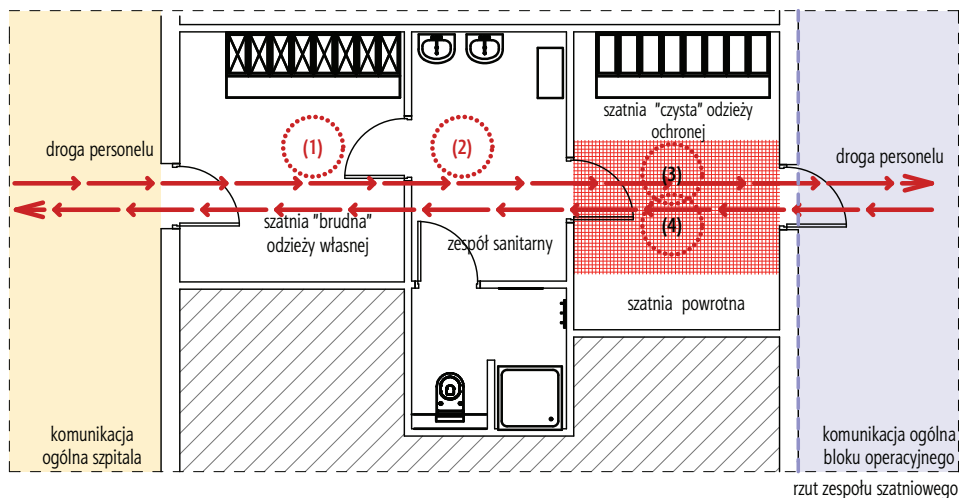
W podstawowym rozumieniu zgodnym z wytycznymi Ministra Pracy i Polityki Socjalnej rozwiązania architektoniczne związane z procesem wejścia na blok operacyjny składają się z zespołu trzech pomieszczeń: szatni brudnej, zespołu łazienkowego i szatni czystej. Elementem nierozstrzygniętym w przepisach prawa jest potrzeba stosowania szatni powrotnej, w której pracownicy opuszczający obszar bloku operacyjnego zdejmują odzież potencjalnie zanieczyszczoną, co w przypadku wydzielenia tego pomieszczenia pozwala na ograniczenie ryzyka skontaminowania odzieży czystej.

Szatnia powrotna jest elementem często spotykanym w nowo budowanych obiektach szpitalnych. W kontekście obowiązujących przepisów stanowi ponadnormatywne rozwiązanie architektoniczne, ale jej obecność wynika z analizy procesu wejścia i wyjścia personelu z obszaru o podwyższonym ryzyku epidemiologicznym lub wymaganiach czystości.

Opisane w obowiązujących regulacjach ogólne zasady kształtowania zespołów szatniowych nie odnoszą się również do innych problemów charakterystycznych dla jednostek medycznych. Skutkuje to koniecznością uzupełniania regulacji prawnych o kolejne elementy. Przykładem tego nierozwiązanego problemu może być brak zaleceń dotyczących sposobu postępowania z obuwem personelu wchodzącego na blok operacyjny i wychodzącego z niego. Ze względu na rygory higieniczno-sanitarne obuwie powinno być zmieniane przed wejściem do bloku operacyjnego, a także po wyjściu z jego strefy oraz przechodzić każdorazowo proces mycia i dezynfekcji przed ponownym jego użyciem. Z punktu widzenia architektonicznych rozwiązań projektowych wprowadzenie dla obuwia przelotowej myjni – dezynfektora – pomiędzy częścią brudną a czystą nie stanowi kłopotu funkcjonalnego (ilustracja 6.3.2.2). Rozwiązanie to pozwala na wykonanie czynności higienicznych w sposób nieograniczający pracy personelu i zmniejsza w znaczący sposób ryzyko przeniesienia drobnoustrojów. Wymaga jednak zastosowania układu pomieszczeń pozwalającego na montaż urządzenia. W kontekście standardów przyjętych w Polsce jest to rozwiązanie ponadnormatywne w stosunku do obowiązujących wymagań regulacji prawnych, co w praktyce skutkuje ograniczeniem zakresu stosowania.

Alternatywne koncepcje w stosunku do polskich regulacji w zakresie rozwiązań architektonicznych w obiektach medycznych można prześledzić, porównując omówione wcześniej rozwiązania ze sposobem ukształtowania wejścia do bloku operacyjnego w niemieckiej klinice *Mittelbaden Baden-Baden* (ilustracja 6.3.2.3). Rozwiązanie to zakłada sposób organizacji ruchu postępowego za pomocą innych niż wymagane w Polsce narzędzi architektonicznych i przestrzennych. Pozwala przeprowadzić procedurę wejścia na blok operacyjny z wykorzystaniem jednego pomieszczenia szatniowego. Jest ono sprzeczne z obowiązującymi w Polsce przepisami, pokazuje jednak, jak bez konieczności wydzielania dodatkowych pomieszczeń można eliminować zagrożenia epidemiczne wynikające z ryzyka kontaminacji odzieży. W analizowanym przykładzie zdefiniowany ruch personelu oddziela ruch brudny od czystego, a poprzez zastosowane rozwiązania przestrzenne (np. możliwość otwierania drzwi tylko z jednej strony) ogranicza prawdopodobieństwo użytkowania niezgodnego z procedurą.





legenda:

czynność wykonywana w ramach procedury wejścia na blok operacyjny przez personel:

- (1) czynność przybierania się – szatnia odzieży własnej personelu
- (2) czynności sanitarne – zespół sanitarny wyposażony w toaletę prysznic oraz stanowisko mycia i dezynfekcji rąk
- (3) czynności związane z ubraniem odzieży ochronnej – szatnia odzieży ochronnej
- (4) czynności związane ze zdjęciem odzieży ochronnej

miejsce potencjalnej kontaminacji

obszar chroniony bloku operacyjnego

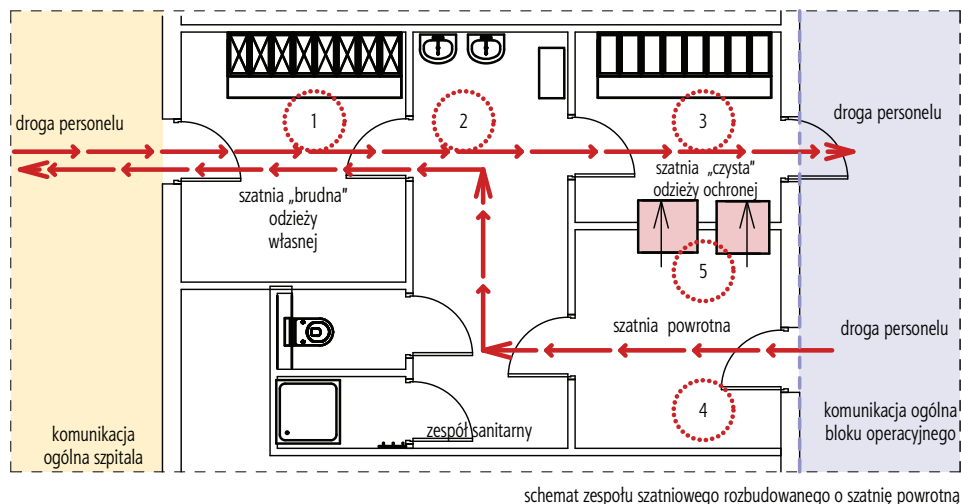
obszar chroniony bloku operacyjnego

droga personelu medycznego

Ilustracja 6.3.2.1

Proces wejścia na blok operacyjny przez zespół szatniowy urządzony w sposób minimalny – na podstawie wymogów rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, analiza i projekt: autor.





legenda:

czynność wykonywana w ramach procedury wejścia na blok operacyjny przez personel:

- 1 czynność przybierania się – szatnia odzieży własnej personelu
- 2 czynności sanitarne – zespół sanitarny wyposażony w toaletę prysznic oraz stanowisko mycia i dezynfekcji rąk
- 3 czynności związane z ubraniem odzieży ochronnej – szatnia odzieży ochronnej
- 4 czynności związane z zdjęciem odzieży ochronnej
- 5 czynności związane z myciem i dezynfekcją obuwia (myjka dezynfektor)

 obszar chroniony bloku operacyjnego

→ droga personelu medycznego

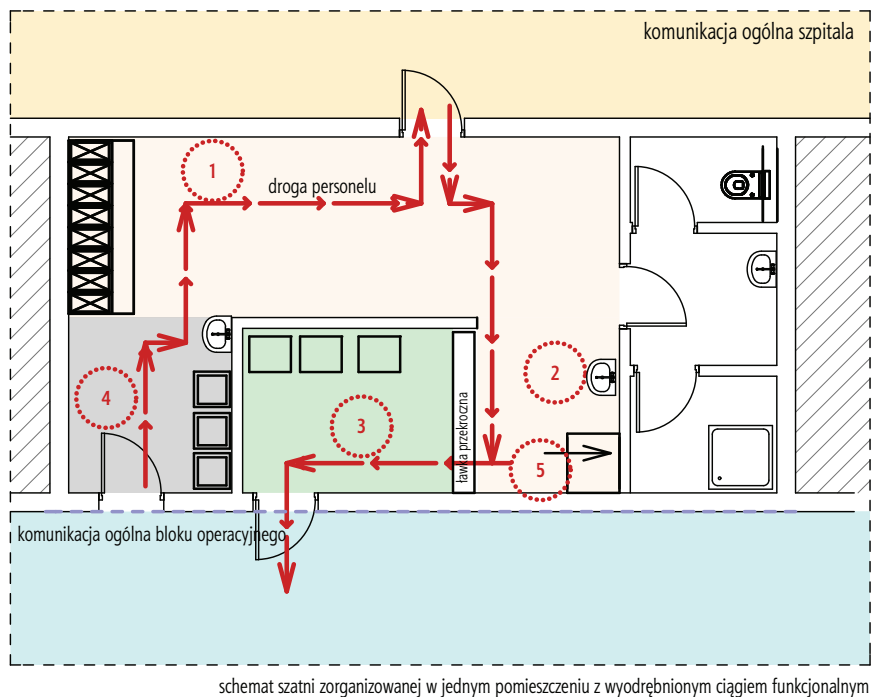
 obszar chroniony bloku operacyjnego

 myjka dezynfektor

Ilustracja 6.3.2.2

Proces wejścia na blok operacyjny przez pomieszczenie szatniowe, rozbudowany o elementy dodatkowe wynikające z dobrej praktyki projektowej i analizę procesu. Wprowadzenie rozwiązań ograniczających możliwości kontaminacji odzieży czystej oraz przelotowych myjek dezynfektorów jako rozwiązanie problemu higieny obuwia stosowanego w bloku operacyjnym, analiza i projekt: autor.





legenda:

czynność wykonywana w ramach procedury wejścia na blok operacyjny przez personel:

- 1 czynność przybierania się – szatnia odzieży własnej personelu
- 2 czynności sanitarne – zespół sanitarny wyposażony w toaletę prysznic oraz stanowisko mycia i dezynfekcji rąk
- 3 czynności związane z ubraniem odzieży ochronnej – szatnia odzieży ochronnej
- 4 czynności związane ze zdjęciem odzieży ochronnej
- 5 czynności związane z myciem i dezynfekcją obuwia (myjka dezynfektor)

-  komunikacja ogólna szpitala
-  obszar czysty pomieszczenia szatni
-  obszar odzieży wierzchniej i czynności higienicznych
-  obszar brudny pomieszczenia szatni
-  komunikacja ogólna bloku operacyjnego
-  droga personelu medycznego

Ilustracja 6.3.2.3 Schemat funkcjonalny pomieszczenia szatniowego przed blokiem operacyjnym, schemat na podstawie wizji lokalnej, Niemcy, autor.





Ilustracja 6.3.2.4 Monitor z klawiaturą na sali operacyjnej (elementy wyposażenia wykonane w sposób umożliwiający systematyczne przeprowadzanie procesu dezynfekcji), fot. autor, 2015 r.





6.4 SPRZĘT MEDYCZNY JAKO REZERWUAR ZAKAŻEŃ – Z WYKORZYSTANIEM ZASADY RUCHU POSTĘPOWEGO

Ilustracja 6.4 Stanowisko przekładania pacjenta (w Polsce zakłada się, że łóżko pacjenta nie powinno być wprowadzane na teren bloku operacyjnego), fot. autor, 2016 r

Układ architektoniczny obiektów medycznych jest kształtowany w powiązaniu z uwarunkowaniami technologicznymi i ergonomicznymi oraz pozostaje pod silnym wpływem zarządzania procesem leczenia. W przypadku takich powiązań niedoskonałość projektu nie oznacza, że pomieszczenia nie spełniają obowiązujących przepisów. Rozwiązania architektoniczne mogą je spełniać, nie będąc jednocześnie funkcjonalne i nie ułatwiając prawidłowego wykonania procedury, a tym samym negatywnie wpływając na poziom bezpieczeństwa (Janowicz 2018).

Zarządzanie procesem z wykorzystaniem rozwiązań architektonicznych jest stałym narzędziem stosowanym w obiektach medycznych. Można je prześledzić na przykładzie działań związanych z zarządzaniem przepływem materiałów czystych, sterylnych, brudnych, zużytych i skażonych (ilustracja 6.4.1). Zarówno narzędzia, jak i sprzęt medyczny mogą stanowić istotne zagrożenie w jednostce medycznej. Wszystkie procedury inwazyjne opierają się na kontakcie jałowych materiałów i urządzeń (aparatu medycznego lub instrumentu chirurgicznego) z tkanką lub błonami śluzowymi pacjenta. Ryzyko transmisji zakażeń związane z tego typu procedurami wynika z możliwości wprowadzenia do organizmu patogennych drobnoustrojów i spowodowania wystąpienia HAI. Na wzrost tego typu zagrożenia wpływa brak właściwej dezynfekcji lub sterylizacji sprzętu medycznego wielokrotnego użytku.

Z tego powodu istotne jest uzyskanie zakładanego poziomu czystości w stosunku do procedur dezynfekcji i sterylizacji. Spośród bogatego zbioru sprzętu medycznego wyróżnia się różne kategorie wyodrębnione ze względu na wymagany poziom czystości po przeprowadzonej procedurze medycznej, a wśród nich:



- przedmioty o wysokim znaczeniu krytycznym – takie, które mają bezpośredni kontakt z jałową tkanką pacjenta, na przykład instrumenty chirurgiczne, laparoscopy, cewniki, implanty;
- przedmioty o niskim znaczeniu krytycznym – takie, które stykają się tylko z nienaruszoną skórą, na przykład stetoskopy (Rutala i Weber 2004).

Osoby zarządzające procesem przepływu sprzętu medycznego w jednostce leczniczej powinny na podstawie analizy zalet i wad oraz adekwatności konkretnych metod dokonywać wyboru technik dezynfekcji i sterylizacji. Przestrzeganie tych zaleceń powinno ograniczać lub eliminować możliwość transmisji zakażeń za pomocą sprzętu i narzędzi medycznych w zakładach opieki zdrowotnej, zmniejszając tym samym stopień występowania HAI.

Sposoby zarządzania procesem w projektowaniu architektonicznym obiektów medycznych można prześledzić na przykładzie analizy ruchu narzędzi chirurgicznych. Narzędzia te podlegają procesowi sterylizacji, który jest technologią przyczyniającą się do eliminacji, z prawdopodobieństwem 1:1 000 000 drobnoustrojów z materiału jemu poddanemu. Procedura sterylizacji przebiega zgodnie z zasadą „ruchu postępowego”. Według niej kolejne kroki: dezynfekcja, mycie, pakietowanie, sterylizacja, powinny się odbywać, počawszy od gromadzenia instrumentów skażonych do zabezpieczenia wyrobów sterylnych. Ruch materiałów powinien być zorganizowany w układzie pomieszczeń „od strefy brudnej, poprzez strefę czystą do strefy sterylnej” (Ponikło 2010: 23).

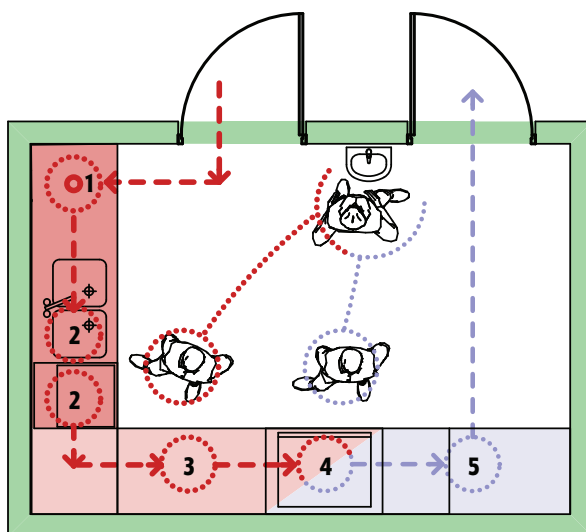
Problematykę tę przedstawiono, porównując różne standardy stosowane przy wyborze rozwiązania architektonicznego pomieszczeń służących do sterylizacji oraz wpływ tychże standardów na jakość i skuteczność zastosowanych technik.

Zgodnie z obowiązującymi w Polsce przepisami procesy sterylizacji można przeprowadzać w ambulatorium w zespole pomieszczeń opisanych jako „sterylizatornia”, a w szpitalu jako „centralna sterylizatornia” (Dz.U. z 2012 r. poz. 739). Wymagane rozwiązania architektoniczne w przypadku szpitala i ambulatorium różnią się podejściem do akceptowalnego poziomu ryzyka zdarzeń niepożądanych. Sposób zarządzania procesem w obydwu przypadkach wykorzystuje postępowy przepływ materiału od strony brudnej do czystej i sterylnej, ale na podstawie zasadniczo różniących się rozwiązań architektonicznych. W przypadku organizacji procesu sterylizacji w ambulatorium wystarczające jest zapewnienie jednego pomieszczenia, w którym wyodrębniony ma być ciąg technologiczny pozwalający na wykonywanie czynności przez personel zgodnie z modelem ruchu postępowego (ilustracja 6.4.1). Taki układ zakłada wysoką świadomość personelu, ponieważ użytkowanie pomieszczenia niezgodnie z założonymi zasadami w łatwy sposób może prowadzić do zdarzeń niepożądanych. Ryzyko to jest charakterystyczne dla sterylizacji przeprowadzanej na jednym blacie, na którym przy braku zachowania dbałości o „ruch postępowy” i przy zaniechaniu stosowania prawidłowych procedur można doprowadzić do wymieszania się materiałów o różnym stopniu zanieczyszczenia drobnoustrojami.

Jednostką organizacyjną odpowiedzialną za sterylizację urządzeń medycznych, instrumentów chirurgicznych i materiałów eksploatacyjnych, które są używane w szpitalach, jest centralna sterylizatornia (ang. *Central Sterilization Unit* – CSU). Powinna ona gwarantować jakość właściwą dla wyrobów sterylnych.

W ramach planowania pracowni centralnej sterylizacji obowiązuje zasada wyodrębnienia fizycznego części czystej, brudnej oraz sterylnej i zastosowanie pomiędzy nimi przelotowych urządzeń odpowiednio myjąco-dezynfekujących i sterylizujących, co ogranicza ryzyko kontaminacji narzędzi sterylnych przez przypadkowe zetknięcie się z narzędziami brudnymi.



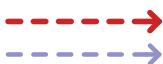


rzut sterylizatorni lokalizowanej
w wydzielonym pomieszczeniu
ambulatorium

legenda:
ciąg technologiczny sterylizatorni

- 1) odcinek (blat) materiałów skażonych, służący do wyładunku i przygotowania do mycia i dezynfekcji wstępnej lub zasadniczej;
- 2) odcinek maszynowego mycia lub ręcznego mycia i dezynfekcji obejmujący urządzenie myjąco-dezynfekcyjne lub zlew 2-komorowy;
- 3) odcinek (blat) materiałów czystych do przeglądania i pakietowania materiałów czystych przed sterylizacją;
- 4) sterylizator parowy lub niskotemperaturowy, z wyłączeniem urządzenia na tlenek etylenu;
- 5) odcinek (blat) materiałów sterylnych;
- 6) stanowisko higieny rąk zorganizowane poza blatem roboczym.

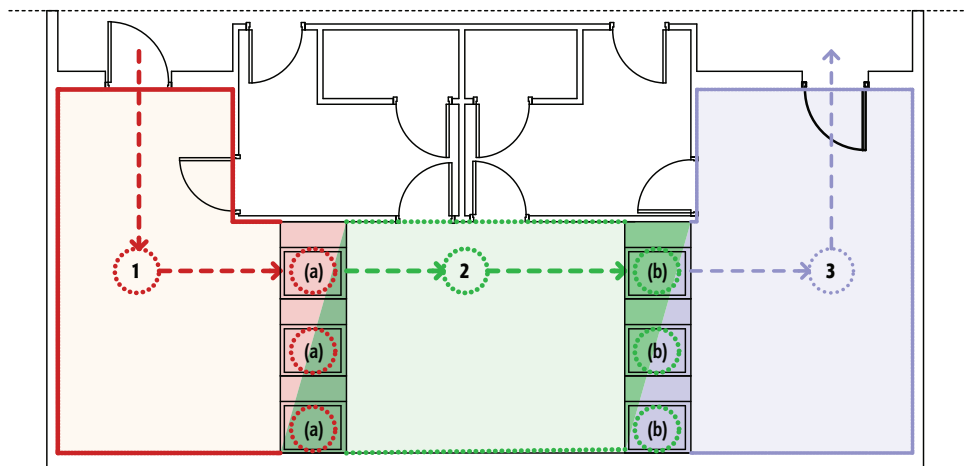
przegrody architektoniczne



droga materiału

Uwaga: zgodnie z rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 26 czerwca 2012 r. w sprawie szczegółowych wymagań, jakim powinny odpowiadać pomieszczenia i urządzenia podmiotu wykonującego działalność leczniczą, rozwiązania przestrzenne sterylizatorni powinny zapewniać na każdym etapie technologicznym jednokierunkowy ruch materiałów od punktu przyjęcia materiału skażonego do punktu wydania materiału sterylnego.





schemat centralnej sterylizatorni lokalizowanej w szpitalu

legenda:

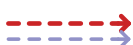
strefy centralnej sterylizatorni:

- 1) brudna, przeznaczona do przyjmowania, sortowania, mycia, dezynfekcji wstępnej i właściwej narzędzi chirurgicznych, aparatury medycznej, mycia i dezynfekcji wózków i elementów transportowych, gromadzenia narzędzi fabrycznie nowych oraz przechowywania zapasów środków dezynfekcyjnych i przygotowywania z nich roztworów roboczych;
- 2) czysta, przeznaczona do suszenia wydezynfekowanych narzędzi i aparatury, przeglądania i składania bielizny operacyjnej, pakietowania zestawów operacyjnych i zabiegowych, załadunku przygotowanych wsadów do sterylizatorów, gromadzenia narzędzi fabrycznie nowych, tworzenia i archiwizacji dokumentacji procesów sterylizacji;
- 3) sterylna, przeznaczona do wyładunku wysterylizowanych materiałów ze sterylizatorów, ich magazynowania i wydawania na oddziały szpitalne lub odbiorcom spoza szpitala.

urządzenia:

a) przelotowe myjnie-dezynfekторы

b) sterylizatory przelotowe

-  przegrody architektoniczne stanowiące barierę dla obszarów o różnych rygorach sanitarno-higienicznych
-  droga materiału

Uwaga: zgodnie z rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 26 czerwca 2012 r. w sprawie szczegółowych wymagań, jakim powinny odpowiadać pomieszczenia i urządzenia podmiotu wykonującego działalność leczniczą (załącznik nr 1), rozwiązanie przestrzenne centralnej sterylizatorni powinno zapewniać ruch postępowy obrabianych materiałów od strefy brudnej do sterylnej.

Ilustracja 6.4.2

Wykorzystanie ruchu postępowego na przykładzie wymagań stawianych przed pomieszczeniem centralnej sterylizatorni w szpitalu, analiza: autor.



Porównanie wymagań dla procesów sterylizacji prowadzonych w ambulatorium i w szpitalu uwidacznia możliwość stosowania różnych poziomów zabezpieczeń architektonicznych w stosunku do tych samych zagrożeń. W przypadku szpitali są one wdrażane w obrębie centralnych sterylizatori, gdzie możliwość błędów jest znacząco ograniczona poprzez fizyczne wyodrębnienie pomieszczeń, w których przebywa materiał brudny, czysty i sterylny. Rozwiązania technologiczne w postaci przelotowych sterylizatorów i urządzeń myjąco-dezynfekujących uniemożliwiają kontakt narzędzi czystych ze sterylnymi oraz ogranicza możliwość kontaminacji przez brudne ręce personelu. W obrębie jednego pomieszczenia pracownicy mają kontakt tylko z narzędziami o jednolitym poziomie czystości.

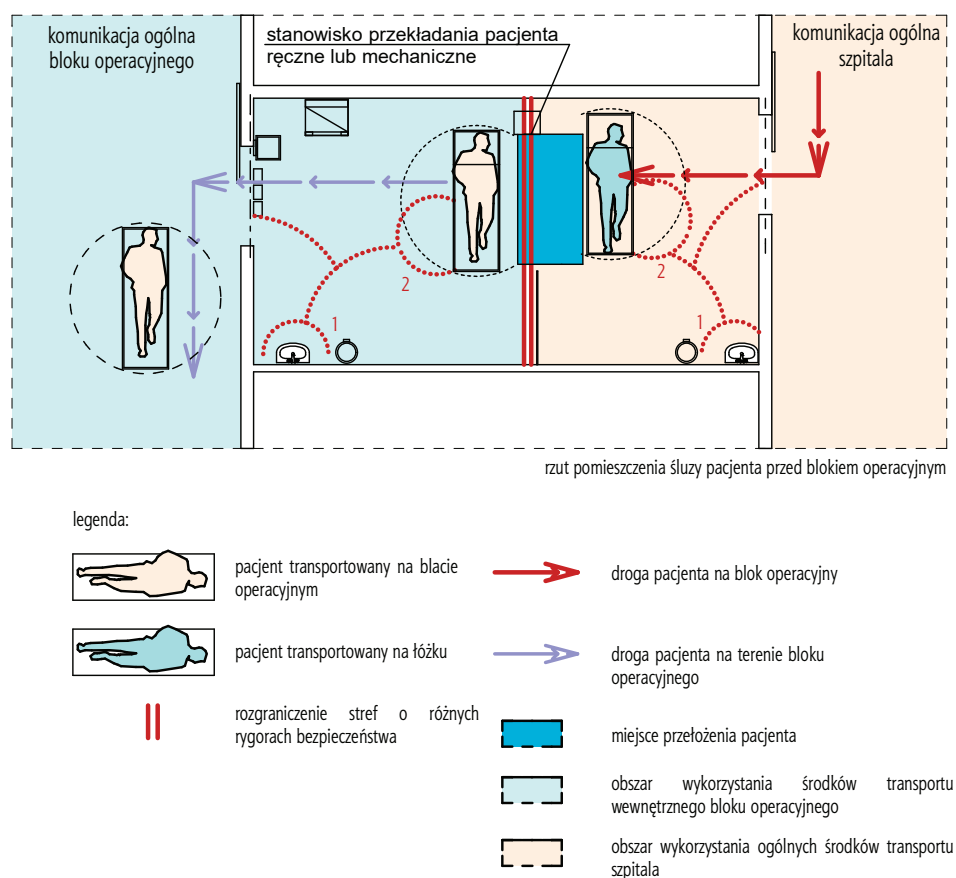
Sytuacja taka wskazuje, że akceptowalny poziom ryzyka nie jest jednolitym wskaźnikiem i ulega zmianie w zależności od kontekstu projektowego. Obecnie w Polsce brakuje spójnej strategii wyjaśniającej przesłanki dla różnorodności kwalifikacji ryzyka. Ocena adekwatności i potencjałów rozwiązań architektonicznych powinna być prowadzona na podstawie ustalonej metodologii i potwierdzona wiarygodnymi badaniami. Szeroki zakres zagadnienia może wskazywać na potrzebę wykorzystania zdolności interdyscyplinarnych zespołów badawczo-wdrożeniowych do wieloaspektowej oceny z uwzględnieniem dorobku wielu dziedzin nauki.



Ilustracja 6.4.3 Pomieszczenie centralnej sterylizacji (fizyczne oddzielenie części brudnej, czystej i jałowej pozwala ograniczyć możliwość wtórnej kontaminacji narzędzi), fot. autor, 2016 r.

Prawidłowo zaplanowany układ architektoniczny zespołu pomieszczeń może wspierać utrzymanie prawidłowych zachowań personelu przy przestrzeganiu założonych procedur zarządzania ryzykiem epidemicznym. Nieprzestrzeganie procedur i błędy wynikają zarówno z niedostatecznej jakości przeszkolenia personelu w programach prewencji HAI, jak i ze zmęczenia pracowników obciążonych ponadnormatywnymi aktywnościami. Z punktu widzenia ochrony epidemicznej zjawisko zmęczenia pozostaje niewidoczne, ponieważ objawia się podobnymi wynikami jak błędy powodowane przez inne przyczyny. Pomi-

mo że zjawisko to jest stosunkowo dobrze opisane w literaturze związanej z bezpieczeństwem i higieną pracy, problematyka ta jest wciąż niedostatecznie zbadana z perspektywy architektonicznego i ergonomicznego kształtowania przestrzeni obiektów medycznych. W przypadku personelu medycznego może ono się wiązać z szeregiem negatywnych zjawisk, takich jak trudności w utrzymywaniu zaangażowania uwagi, ograniczona zdolność planowania i wprowadzania strategii adaptacyjnych, większa liczba popełnianych błędów, wzrost wypadkowości (Golonka i inni 2016). Potrzeba pogłębiania badań w tym zakresie zgłaszana jest zarówno przez architektów, jak i również przez ergonomistów: „Poziom niezawodności i bezpieczeństwa w działaniach medycznych jest o kilka rzędów wielkości niższy niż w lotnictwie i badaniach kosmicznych (...). Poprawa w tym zakresie wymaga dogłębnej analizy przyczyn zdarzeń niepożądanych – zaistniałych i potencjalnych” (Pokorski i Pokorska 2017).



Ilustracja 6.4.4 Śłuża pacjenta, przykład ograniczania migracji wyposażenia pomiędzy obszarami o różnych rygorach sanitarno-higienicznych, analiza: autor.



6.5 WPŁYW ŚRODOWISKA SZPITALNEGO NA TRANSMISJĘ ZAKAŻEŃ – PRZYKŁAD ZNACZENIA ROZWIĄZAŃ MATERIAŁOWYCH W PROCESACH DEZYNFEKcji

Ilustracja 6.5 Wózek porządkowy (proces sanizacji wymaga wprowadzenia do pomieszczenia sprzętu umożliwiającego jego przeprowadzenie), fot. autor, 2018 r.

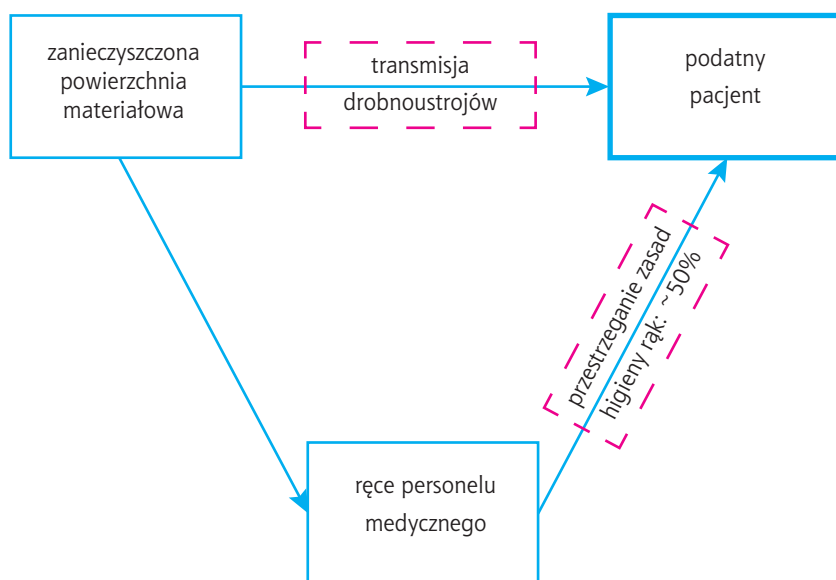
Obiekt szpitalny to bardzo złożona struktura budowlana, której elementem jest ukształtowane przestrzennie środowisko. W przypadku zanieczyszczenia obiektu medycznego jest ono potencjalnym rezerwuarem zakażeń szpitalnych, dlatego pod specjalną kontrolą pozostają m.in: jakość wody, powietrza, postępowanie z bielizną szpitalną oraz odzieżą ochronną personelu medycznego, obrót instrumentami i narzędziami medycznymi, a także procesy sanizacji i dezynfekcji. Na poziom zagęszczenia drobnoustrojów w budynku można wpływać poprzez odpowiednio dobrane rozwiązania projektowe, w tym związane z wyposażeniem instalacyjnym dotyczącym systemów wentylacji mechanicznej, wodociągowej, kanalizacyjnej, elektrycznej i gazów medycznych (Kaiser i Wolski 2007; 2011). Często, na przykład w zakresie jakości powietrza, w szpitalu przyjmuje się parametry graniczne, które spełnią nie tylko funkcję wytycznych wynikających z przesłanek epidemiologicznych, ale mają również za zadanie zapewnić komfort użytkowania obiektu (red. Pawińska 2011).

Zapewnienie w jednostkach medycznych bezpieczeństwa użytkowania stanowi skomplikowany, wielowarstwowy proces. Ze względu na tak szeroki zakres problematyki nadzór nad prawidłowym funkcjonowaniem szpitala wymaga aktywności wielu specjalistów, w tym z dziedziny architektury. Architekt jest odpowiedzialny nie tylko za ustalenie parametrów środowiska zbudowanego, ale również za prawidłową integrację wszystkich uczestników procesu inwestycyjnego, w tym dobór rozwiązań materiałowych w aranżacji wnętrza czy sposób rozmieszczenia wyposażenia oraz dostosowanie układu pomieszczeń do technologii medycznej.

W szpitalu powszechnie dochodzi do zanieczyszczania i skażenia powierzchni materiałowych pokrywających przegrody budowlane, instalacje, urządzenia sanitarne, meble oraz elementy infrastruktury ruchomej, co w znaczący sposób przyczynia się do trans-



misji HAI. W obiektach medycznych obszary te stanowią rezerwuár wielu patogenów rozprzestrzenianych przez pacjentów szpitala i personel (Boyce i inni 1993; Lankford i inni 2006; Caselli i inni 2018). Powierzchnie materiałowe dotykane często przez użytkowników obiektów służby zdrowia są zanieczyszczane drobnoustrojami szkodliwymi dla zdrowia pacjentów, szczególnie tych z obniżoną odpornością. Cykl przeprowadzonych współcześnie badań udowodnił, że personel medyczny może zanieczyszczać ręce lub rękawiczki przez dotykanie zanieczyszczonych powierzchni materiałowych i następnie poprzez ręce lub rękawiczki spowodować transmisję czynników zakaźnych na pacjentów. Patogeny mogą być również nabywane przez pacjentów poprzez bezpośredni kontakt ze skażoną powierzchnią. Zależności te przedstawia model graficzny przedstawiony na ilustracji 6.5.1.



Ilustracja 6.5.1 Model transmisji zakażeń z zanieczyszczonego środowiska (za: Kramer i inni 2006).

Prowadzone współcześnie badania dotyczące poziomu skażenia powierzchni w pomieszczeniu, w którym przebywał chory, wskazują, że w przypadku zakażenia gronkowcem złocistym może to dotyczyć nawet 27% obszarów w pomieszczeniu, a w niektórych przypadkach (np. na oddziałach oparzeniowych) skażenie może dotyczyć nawet 64% powierzchni w pomieszczeniu (Boyce 2007 za: Tomanek 2015: 61). Jednocześnie niektóre szczepy patogenów posiadają zdolność przeżycia na powierzchniach suchych od kilku dni do kilku miesięcy. Trwałość bytowania istotnych z perspektywy klinicznej bakterii na powierzchniach materiałowych będących pokryciem głównych przegród budowlanych i wyposażenia pomieszczeń medycznych przedstawiono w tabeli (ilustracja 6.5.2).

Elementem zagrożenia epidemicznego występującego w relacji pacjent – personel medyczny – środowisko szpitalne, jest obecność wielolekoopornych szczepów bakterii (ang. *multidrug resistance* – MDR). Współczesne badania wykazują, że pomimo dbałości o czyszczenie pomieszczeń i intensywności prowadzonych programów higieny rąk nadal są one obecne w środowisku szpitalnym. Wynika to między innymi z bakteryjnych biofilmów chroniących drobnoustroje, a które są trudne do usunięcia ze względu na ich zwiększoną odporność na detergenty i środki dezynfekujące (Vickery 2012).



Rodzaj bakterii	Czas przetrwania na powierzchniach (zakres)
<i>Acinetobacter</i> spp.	3 dni to 5 miesięcy
<i>Bordetella pertussis</i>	3–5 dni
<i>Campylobacter jejuni</i>	do 6 dni
<i>Clostridium difficile</i> (zarodniki)	5 miesięcy
<i>Chlamydia pneumoniae</i> , <i>C. trachomatis</i>	≤ 30 godzin
<i>Chlamydia psittaci</i>	15 dni
<i>Corynebacterium diphtheriae</i>	7 dni – 6 miesięcy
<i>Corynebacterium pseudotuberculosis</i>	1–8 dni
<i>Escherichia coli</i>	1,5 godzin – 16 miesięcy
<i>Enterococcus</i> spp. including VRE, w tym VSE	5 dni – 4 miesięcy
<i>Haemophilus influenzae</i>	12 dni
<i>Helicobacter pylori</i>	≤ 90 minut
<i>Klebsiella</i> spp.	2 godziny > 30 miesięcy
<i>Listeria</i> spp.	1 dzień – miesiące
<i>Mycobacterium bovis</i>	> 2 miesiące
<i>Mycobacterium tuberculosis</i>	1 dzień – 4 miesiące
<i>Neisseria gonorrhoeae</i>	1 – 3 dni
<i>Proteus vulgaris</i>	1 – 2 dni
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	6 godzin – 16 miesięcy; na suchej podłodze: 5 tygodni
<i>Salmonella typhi</i>	6 godzin – 4 tygodnie
<i>Salmonella typhimurium</i>	10 dni – 4,2 lat
<i>Salmonella</i> spp.	1 dzień
<i>Serratia marcescens</i>	3 dni – 2 miesięcy; na suchej podłodze: 5 tygodni
<i>Shigella</i> spp.	2 dni – 5 miesięcy
<i>Staphylococcus aureus</i> , włącznie z MRSA	7 dni – 7 miesięcy
<i>Streptococcus pneumoniae</i>	1 – 20 dni
<i>Streptococcus pyogenes</i>	3 dni – 6,5 miesięcy
<i>Vibrio cholerae</i>	1 – 7 dni

Ilustracja 6.5.2

Trwałość bytowania istotnych klinicznie bakterii na suchych powierzchniach (za: Kramer i inni 2006).



Ze względu na możliwość tak długiego przetrwania drobnoustrojów w środowisku szpitalnym aktualne wytyczne zalecają wdrażanie specjalnie opracowanych planów czyszczenia i dezynfekcji powierzchni w pomieszczeniach, gdzie są leczeni pacjenci. Obecność w obiekcie medycznym źródeł zakażeń prowadzi do skażenia szeregu powierzchni: ścian, podłóg, sufitów, drzwi i okien, jednakże do obszarów wyróżnianych przez naukowców jako miejsce zwiększonego ryzyka przeniesienia patogenów szpitalnych należą powierzchnie wyposażenia znajdującego się bezpośrednio w otoczeniu hospitalizowanych pacjentów (Kramer i inni 2006).

Coraz więcej dowodów naukowych wskazuje na to, że racjonalnie przeprowadzone czyszczenie lub dezynfekcja środowiska szpitalnego może w znaczący sposób ograniczyć przenoszenie patogenów związanych z opieką zdrowotną (Kramer i inni 2006; Boyce 2007; Vickery i inni 2012). Ta wytyczna powinna stanowić ważny aspekt ujmowany w procesie projektowym nowych i modernizowanych obiektów szpitalnych.

Środowisko szpitala jest niejednorodne pod względem występowania stopnia zagrożenia epidemicznego. Układ funkcjonalno-przestrzenny budynku jest podzielony na różne obszary w zależności od dostępu użytkowników, oferowanych usług medycznych oraz organizacji jednostki. Literatura wyróżnia cztery podstawowe kategorie stopnia ryzyka wystąpienia zakażenia w poszczególnych strefach jednostki leczniczej:

- (1) niski – np. w przestrzeniach administracyjnych;
- (2) znaczący – np. w poczekalniach i gabinetach diagnostycznych;
- (3) wysoki – np. w oddziałach szpitalnych, gabinetach zabiegowych;
- (4) bardzo wysoki – np. w obszarze bloków operacyjnych i oddziałów intensywnej terapii (Hoban 2012: 79).

Ujęcie tej klasyfikacji w projektowaniu prowadzi do stopniowania rozwiązań projektowych i łączenia warsztatu architektonicznego z kontrolą HAI w środowisku szpitalnym. Ponieważ rutynowe czyszczenie elementów wyposażenia i innych powierzchni dotykowych nie zawsze usuwa patogeny z zanieczyszczonych powierzchni, potrzebne są ulepszone metody dezynfekcji środowiska szpitalnego. Dużo bardziej szczegółową wytyczną dla planu architektonicznego jest jednak informacja o klasyfikacji układów funkcjonalno-przestrzennych w zależności od wypracowanych programów czyszczenia i dezynfekcji. W teorii profilaktyki zakażeń szpitalnych stosowany jest również podział środowiska szpitalnego na obszary sanitarne i związany z tym stopień wdrożenia planów higienizacji poszczególnych pomieszczeń:

- strefa 1 – „ciągłej czystości” obejmująca takie pomieszczenia jak: boksy jałowe, magazyny materiałów sterylnych, bloki operacyjne i trakty porodowe;
- strefa 2 – „ogólnej czystości”, w ramach której wyróżnia się pokoje pacjentów, gabinety lekarskie, korytarze komunikacji wewnętrznej i windy transportowe oraz pracownię diagnostyki obrazowej;
- strefa 3 – „zmiennej czystości”, do której należą: gabinety zabiegowe, sale pooperacyjne, oddziały anestezjologii i intensywnej terapii, stacje dializ, sterylizatornie, oddziały zakaźne oraz laboratoria;
- strefę 4 – „ciąglego skażenia”, gdzie znajdują się takie pomieszczenia jak: toalety, brudowniki, pomieszczenia gospodarcze (red. Dzierżanowska 2008 za: Grochowska 2011: 132).

W niniejszej pracy, ze względu na obszerny zakres zagadnienia, problematykę kontroli HAI związaną ze skażeniem powierzchni materiałowych zawężono do zarządzania poziomem skażenia drobnoustrojami na powierzchniach przegród za pomocą działań tą-



czonych z myciem i dezynfekcją przeprowadzanych w salach pacjentów. Z powodu bezpośredniego związku architektury z rozwiązaniami materiałowymi przeanalizowano wpływ koncepcji projektowych na działania związane z zachowaniem jak najwyższego stopnia czystości w szpitalu.

Klasyfikacje stopnia skażenia powierzchni materiałowej prowadzone są również na poziomie poszczególnych pomieszczeń i ich aranżacji. W tym przypadku wdraża się podział rekomendowany m.in. przez Polskie Stowarzyszenie Pielęgniarek Epidemiologicznych. Wyszczególnia on powierzchnie materiałowe, które mogą podlegać kontaminacji przez kontakt ze skażonymi dłońmi pacjenta (klamki, baterie w umywalkach, dozowniki mydła, ramy łóżek), oraz takie, z którymi pacjent ma styczność poprzez inne części ciała niż tylko ręce (toaleta, prysznic, podłoga) (Grochowska 2011).

W zależności od przewidywanego poziomu ryzyka przeniesienia zakażenia w planowanym pomieszczeniu dobierany jest odpowiedni proces usuwania patogenów.

W budynkach szpitalnych dobór materiałów wykończeniowych powinien być związany z przewidywanymi procesami sanitacji i dezynfekcji – ich częstotliwością oraz rodzajami wykorzystywanych do tego środków chemicznych. Charakterystykę tych procesów można przedstawić w postaci czynności wykonywanych na trzech poziomach skuteczności:

- sanitacja – najbardziej podstawowy poziom, związany z czyszczeniem polegającym na usuwaniu widocznych zabrudzeń i zanieczyszczeń z zastosowaniem takich zabiegów, jak mycie i odkurzanie. Poprzez systematyczne wykonywanie tych czynności dochodzi do ograniczenia ilości drobnoustrojów;
- dezynfekcja – drugi poziom procesów higienicznych polegający na likwidacji patogenów za pomocą środków chemicznych lub fizycznych. Efektem ma być zniszczenie form wegetatywnych drobnoustrojów. Ta metoda nie jest uznawana za skuteczną w likwidacji sporów bakteryjnych i tzw. powolnych wirusów;
- sterylizacja – najwyższy poziom procesów czystościowych; zakłada się, że w ich wyniku zniszczeniu ulegną wszelkie drobnoustroje z prawdopodobieństwem przeżycia mniejszym niż 10^{-6} (Fleischer 2009: 161).

Podstawowym wyzwaniem dla architektury przy ujęciu wytycznych umożliwiających prawidłowe przeprowadzenie założonych w programach kontroli HAI procesów czyszczenia i dezynfekcji jest opracowanie planów pomieszczeń z odpowiednim ukształtowaniem detali architektonicznych. Ma to na celu ograniczenie miejsc trudnych do mycia i dezynfekcji oraz przygotowanie rozwiązań materiałowych w sposób racjonalny użytkowo i ekonomicznie.

Rozwiązania architektoniczne przyjmowane w obszarach medycznych powinny pozwalać na wielokrotne przeprowadzenie procedur dezynfekcji z użyciem charakterystycznych dla obszaru środków i narzędzi. Zanieczyszczenie mikrobiologiczne środowiska wpływa na poziom zakażeń szpitalnych, dlatego skuteczna sanitacja dezynfekcja i sterylizacja są czynnikami ograniczającymi HAI. Jak wskazują badania, wprowadzenie dodatkowej osoby do ekipy personelu sprząającego pracującej pięć dni w tygodniu spowodowało zmniejszenie o 32,5% skażenia mikrobiologicznego w miejscach powszechnie dotykanych przez pacjentów i personel oraz zmniejszenie o 26,6% wskaźnika występowania nowych infekcji gronkowcem złocistym opornym na metycylinę (MRSA) (Vickery 2012: 53). Wyniki te wskazują na znaczenie udziału skuteczności sprzątania w poziomie występowania zakażeń szpitalnych.



W Polsce nie obowiązuje jeden wymagany przepisami standard utrzymania czystości (sanitacji i dezynfekcji) powierzchni w obiekcie medycznym. Problematyka efektywnego utrzymania czystości polega na redukcji liczby drobnoustrojów na sprzątanym powierzchniach, przy czym organizacja pracy dostosowana jest do wymagań obiektu, utrzymując parametr optymalizacji kosztów (Sergot-Kowalska 2016).

W kontekście powszechnych problemów z uzyskaniem jakości pracy ekip sprzątających należy dążyć do optymalnej organizacji pomieszczeń, w których przeprowadzane są procedury czystościowe. W przypadku sal pacjentów można to uzyskać, stosując mobilne meble, których rozstawienie umożliwi swobodne sprzątanie. W przylegających do pokoi łazienek efektywność procesów sanitacji może poprawić stosowanie podwieszanych misek ustępowych, umywalek z bateriami uruchamianymi bez kontaktu z dłońmi czy kabin prysznicowych z brodzikami wpuszczonymi do poziomu podłogi, co ograniczy tym samym powierzchnię miejsc trudnych do czyszczenia.

W literaturze możemy spotkać wyszczególnienie różnych planów higieny stanowiących element profilaktyki zakażeń szpitalnych (Pawińska 2011). Wprowadzają one podział powierzchni pod względem stosowanych metod czyszczenia. Powierzchnie dzielone są pod kątem częstotliwości stosowanej dezynfekcji na myte w przypadku podjęcia wcześniej działań interwencyjnych lub standardowo. Przyjmują również podział w obrębie pomieszczenia na częstotliwość stosowania procedur czyszczenia zgodnie z założonym wcześniej harmonogramem: dwukrotnie w ciągu dnia, raz dziennie, raz na tydzień, raz na miesiąc lub raz na kwartał. Na ilustracji 6.5.3 przedstawiono wizualizację graficzną zaleceń dla pokoi pacjentów w strefie ogólnej czystości obejmującej sale hospitalizacji, korytarze komunikacji wewnętrznej, gabinety lekarskie, windy transportowe, pracownie RTG, EKG, izby przyjęć – dezynfekcja niskiego stopnia z częstotliwością bez uwzględnienia interwencji pozaplanowych (Grochowska 2011: 140–142).

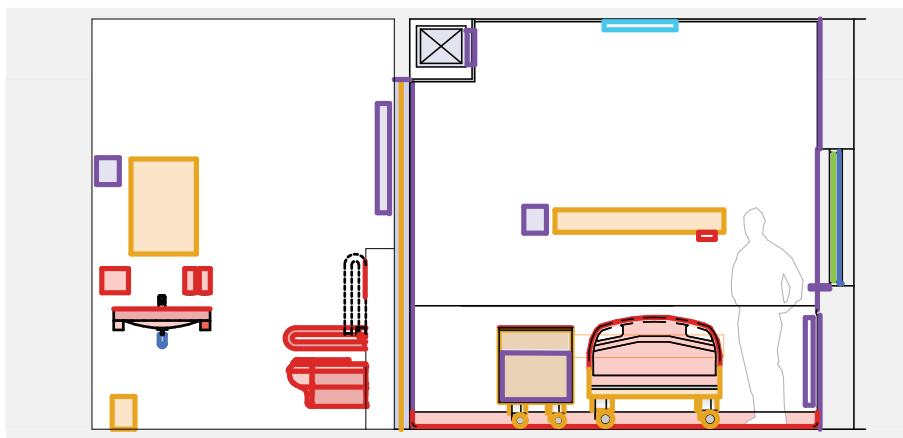
Przedstawiona analiza graficzna pozwala zaobserwować, że powyższy plan nie uwzględnia indywidualnego poziomu ryzyka epidemiologicznego, dodatkowych procedur higienicznych wynikających z rotacji pacjentów w obszarze hospitalizacji oraz nie zakłada sanitacji lub dezynfekcji powierzchni ścian, co w warunkach polskich jest szczególnie istotne ze względu na nieunormowane odległości pomiędzy łóżkiem pacjenta a ścianą pokoju.

Przyjęty schemat prowadzi do obniżenia ilości drobnoustrojów na powierzchniach wyposażenia i przegród w pomieszczeniu, nie powoduje jednak ich całkowitej eliminacji. W sytuacji, kiedy w polskim systemie opieki zdrowotnej przeważają pokoje wieloosobowe, taka metodyka dezynfekcji pomieszczeń jest obciążona wysokim poziomem ryzyka nieskuteczności. Jest to spowodowane wykorzystywaniem pokoi pielęgnacyjnych przez wielu pacjentów i brakiem korelacji harmonogramu ich hospitalizacji z kompletnymi procedurami dezynfekcji i sanitacji.

Różne poziomy zachowania higieny konieczne w różnych częściach układu funkcjonalno-przestrzennego szpitala powodują, że w obrębie jednostki medycznej do wykończenia elementów powierzchni budowlanych wykorzystuje się rozmaite tworzywa. Taka sytuacja skutkuje różnorodnością stosowanych rozwiązań projektowych. Przed architektem staje szczególne zadanie, polegające na umożliwieniu przeprowadzenia codziennej profilaktycznej sanitacji i dezynfekcji powierzchni w sposób możliwie efektywny i racjonalny. Procedury czyszczenia powinny dotyczyć wszystkich elementów potencjalnie skażonych, to jest zarówno elementów wyposażenia, jak i wykończenia, a więc ścian, podłóg, drzwi i okien, zaś parametry fizyczne materiałów je pokrywających muszą umożliwiać likwidację drobnoustrojów i przetrwalników z ich powierzchni.



Materiały wykończeniowe przeznaczone do obiektów o funkcji medycznej powinny umożliwiać procesy sanizacji i dezynfekcji w sposób skuteczny, to jest nieprowadzący do uszkodzenia czyszczonych powierzchni (ilustracja 6.5.4).



schematyczny przekrój przez pokój przez pokój łóżkowy z łazienką

legenda:

częstotliwość sprzątania dla drugiej strefy czystości – pokój pacjenta (dezynfekcja niskiego stopnia)

powierzchnia sanizowana i dezynfekowana:



dwukrotnie w ciągu dnia: strefa dotykowa klamki, włączniki, dzwonki, zewnętrzna obudowa preparatów do higieny rąk, ramy łóżek i krzeseł, umywalki, armatura sanitarna, strefa bezdotykowa, podłogi i cokoły



raz dziennie: zewnętrzne powierzchnie mebli, aparatury medycznej, drzwi przeszklone



raz na tydzień: wewnętrzne powierzchnie mebli, futryny, grzejniki, kratki wentylacyjne, lampy oświetleniowe



raz na miesiąc: okna od wewnątrz ramy, szyby



raz na kwartał: lampy sufitowe



raz na rok lub pół roku: syfon, okna zewnętrzne

Uwaga: opisana procedura nie odnosi się do niektórych powierzchni w pomieszczeniu, np. ścian.

Ilustracja 6.5.3

Wizualizacja graficzna w przekroju zaleceń zawartych we wzorze sprzątania zgodnie z planem higieny dla pokoi pacjentów (ogólne). Strefa II, ogólnej czystości – dezynfekcja niskiego stopnia, częstotliwość bez uwzględnienia interwencji pozaplanowych (Grochowska 2011:140–142), opracowanie graficzne: autor.





Ilustracja 6.5.4 Fragment wykładziny przy stole operacyjnym uszkodzonej przez środki dezynfekcyjne (materiały wykończeniowe powinny być dostosowane do używanych środków chemicznych), fot. autor, 2016 r.

Popularnie stosowane systemy czyszczenia i dezynfekcji związane są z aktywnościami wpływającymi na fizyczną strukturę powierzchni materiałowych. W związku z tym od architektonicznych rozwiązań materiałowych wymaga się wysokiego stopnia odporności na:

- działanie mechaniczne: określane siłami tarcia uzyskiwanymi z działania maszyn, wysokiego ciśnienia lub siły mięśni,
- działanie chemiczne: w razie używania do procesu czyszczenia środków chemicznych,
- temperaturę roztworu roboczego: w sytuacji korzystania z substancji o wysokiej temperaturze (Sergot-Kowalska 2016).

Parametry fizyczne stosowanych do aranżacji materiałów budowlanych muszą umożliwiać likwidację bakterii i wirusów z ich powierzchni. W przypadku materiałów wykończeniowych wymóg dotyczący charakterystyki wyboru wskazany w obowiązujących polskich regulacjach jest bardzo ogólny. W rozporządzeniu Ministra Zdrowia z dnia 26 czerwca 2012 r. w sprawie szczegółowych wymagań, jakim powinny odpowiadać pomieszczenia i urządzenia podmiotu wykonującego działalność leczniczą, zostały zawarte paragrafy wymagające od materiałów wykończeniowych (wykorzystywanych do pokrycia podłóg, ścian, sufitów oraz wyposażenia) odporności na mycie i dezynfekcję. Niestety polskie przepisy nie wskazują na parametry, które świadczą o takiej odporności. Przykładowo nie rozwiązują problemu klasy odporności na środki chemiczne i klas ścieralności. Kryterium to musi być szczególnie respektowane w pomieszczeniach o podwyższonych wymaganiach higienicznych, w których bezpieczeństwo zależy od prawidłowo przeprowadzonych procesów dezynfekcji, w szczególności: sal operacyjnych i porodowych, pokoi łóżkowych przystosowanych do odbioru porodu, pokoi łóżkowych na oddziałach anestezjologii i intensywnej terapii, salach pooperacyjnych, salach oparzeniowych oraz w pomieszczeniach przeznaczonych do pobierania i przerobu krwi.

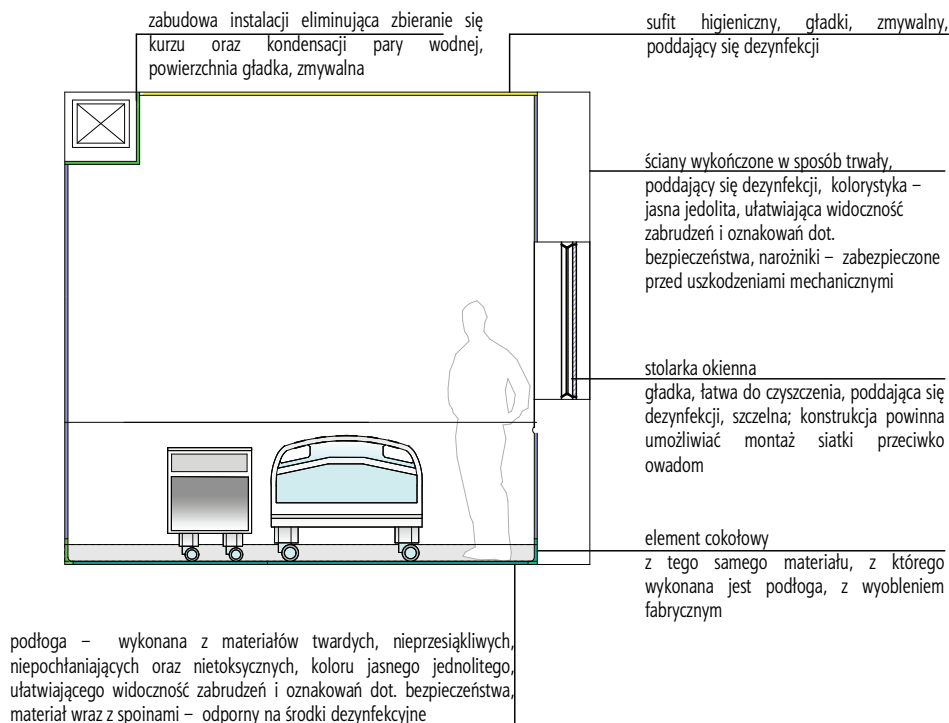
Otwiera to pole do szeregu interpretacji. Z pozoru zapis ten pozwala wprowadzić jednolite – tożsame – rozwiązania we wszystkich jednostkach medycznych, niemniej różnorodność sposobów i środków dezynfekcji powierzchni w obiektach medycznych powoduje, że nie wszystkie materiały zmywalne i poddające się dezynfekcji są odpowiednie do wszystkich obszarów. Równocześnie nie każdy atest higieniczny poza wskazaniem dopuszczenia do stosowania w obiektach medycznych zawiera informacje o poziomie odporności na środki dezynfekcyjne. Nie wszystkie sufity szczelne higienicznie odporne są na szorowanie, czyli działanie mechaniczne. Takie stwierdzenie powoduje również dalsze komplikacje, ponieważ pomimo wskazania potrzeby dezynfekcji nie zostały omówione założenia w stosunku do dezynfekcji dla poszczególnych obszarów jednostki medycznej. Poza tym nie wskazano wymagania dla otworów rewizyjnych w tych przegrodach. W kontekście architektonicznym problematyka dezynfekcji wiąże się również z koniecznością wprowadzenia rozwiązań materiałowych dostosowanych do planowanych procedur.

Adhezja bakteryjna i późniejsze tworzenie się biofilmu na powierzchniach materiału stanowi poważne wyzwanie w kwestii doboru powierzchni materiałowych w szpitalnictwie. Zapobieganie tym zjawiskom ma większe znaczenie ze względu na coraz częstsze występowanie szczepów bakteryjnych opornych na antybiotyki. Skuteczne antybakteryjne powłoki powierzchniowe mogą opierać się na zasadzie przeciwadhezyjnej, która zapobiega przyleganiu bakterii, lub na strategiach bakteriobójczych, czyli zniszczeniu organizmów przed kontaktem lub po kontakcie z powierzchnią (Caselli i inni 2018). Współczesna technologia inżynierii materiałowej oferuje rozwiązania, dzięki którym powłoki malarskie oferują właściwości skuteczne w ograniczaniu rozpowszechniania się zakażeń



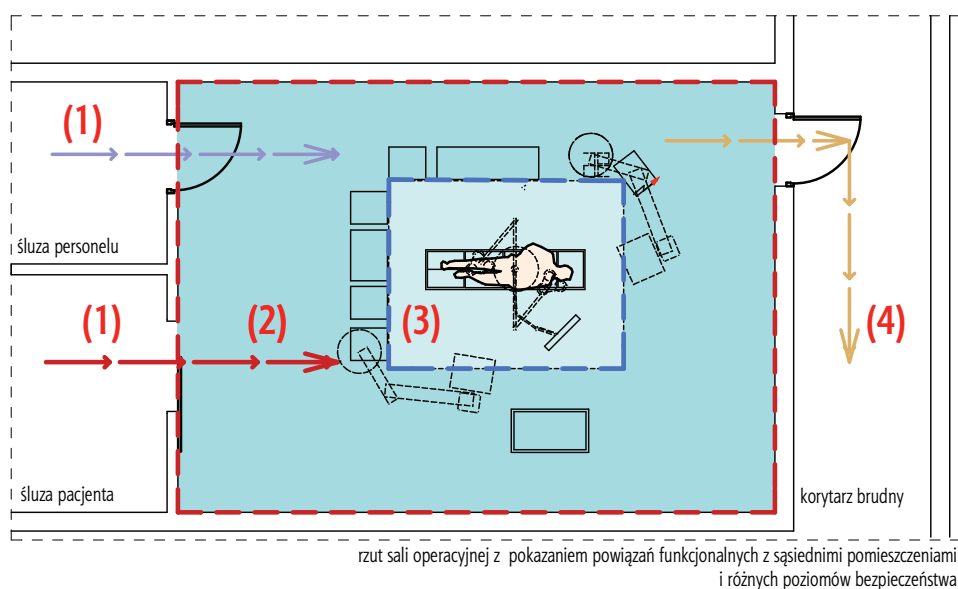
szpitalnych. Oprócz mechanicznej odporności na ścieranie oraz odporności chemicznej mają również właściwości bakteriobójcze i antygrzybicze.

Bardzo ważnym parametrem, który powinien być uwzględniany przy doborze materiałów budowlanych w aranżacji pomieszczeń szpitalnych, jest odporność materiału na uszkodzenia mechaniczne mogące powstać na skutek uderzeń łóżkami do transportu pacjenta, wózkami narzędziowymi lub wzmożonego ruchu użytkowników. Wszelkie pęknięcia i zarysowania w materiałach budowlanych obniżają w znaczący sposób standardy higieniczno-sanitarne. W tym celu powinno się wzmacniać powierzchnie szczególnie narażone na uszkodzenia, takie jak narożniki ścian, drzwi z ościeżnicami oraz pasy znajdujące się na wysokości poręczy łóżek transportowych. Popularnym rozwiązaniem są poręcze i pasy lub pokrycie wybranych powierzchni ściany z materiałów odpornych na uderzenia, zniszczenie, ale również proces dezynfekcji.



Ilustracja 6.5.5

Schemat wymagań materiałowych dla pomieszczeń o zwiększonych wymaganiach, analiza: autor.



legenda:



droga pacjenta



droga personelu



droga odpadów – materiału potencjalnie skażonego



obszar potencjalnie skażony poddawany zwiększonym rygorom dezynfekcji



obszar nawiewu laminarnego, rozwiązanie ograniczające możliwość transmisji zakażenia z powietrza na pacjenta



pom. sali operacyjnej



pacjent operowany jako potencjalne źródło zakażenia



Najpopularniejszy materiał stosowany do produkcji mebli medycznych, mających zachować zalecenia wysokiego rygoru epidemiologicznego, to stal nierdzewna. Jest ona odporna na korozję, uszkodzenia mechaniczne, a także łatwa w czyszczeniu i szczególnie odporna na używane środki dezynfekcyjne (Gębczyńska-Janowicz i Konarzewska 2018).

Mniej powszechnym materiałem stosowanym w pokryciach płaszczyzn dotykowych w obiektach medycznych jest miedź przeciwdrobnoustrojowa. Jej właściwości bakteriostatyczne i bakteriobójcze zostały udokumentowane wielokrotnie w badaniach klinicznych. Powierzchnie ze stopu miedzi nie tylko ograniczają namnażanie drobnoustrojów, ale także je skutecznie redukują (likwidacja zanieczyszczenia bakteryjnego na poziomie 90% w ciągu kilku godzin) (Casey i inni 2010; Złotkowska 2016).

Wpływ wymagań związanych z sanitacją i dezynfekcją na rozwiązania projektowe można prześledzić na przykładzie wymagań stawianych poszczególnym powierzchniom obiektu medycznego (ilustracja 6.5.5).

Rozwiązania materiałowe związane są również z elementami dodatkowymi takimi jak kolorystyka. Architektura wnosi do przestrzeni obiektów medycznych estetyczne wartości mające dla hospitalizowanych pacjentów i personelu zarówno znaczenie użytkowe, jak i psychologiczne (Gębczyńska-Janowicz i Konarzewska 2018). Kolorystyka jest jednym z elementów, które pozwalają poprzez rozwiązania materiałowe identyfikować przestrzeń i jej elementy. Kolorystyka zyskuje na znaczeniu w obiektach leczniczych ze względu na prowadzone procesy sanitacji, ponieważ w sposób istotny może zwiększać możliwość szybkiej optycznej oceny czystości w jednostce leczniczej. Rozwiązania architektury wnętrz umożliwiają wizualne wyodrębnianie obszarów, w których będą wprowadzane określone standardy sanitarno-higieniczne i związane z nimi procedury sanitacji i dezynfekcji. Takie „mapowanie szpitala” wymaga zdefiniowania roli poszczególnych obszarów oraz obowiązujących w ich obrębie reguł i jest stosunkowo łatwe do przedstawienia graficznego. Ze względu na epidemiologiczne przesłanki dobra praktyka projektowa zachęca do stosowania materiałów utrzymanych w jasnej i jednolitej kolorystyce.

Racjonalne kształtowanie architektonicznych rozwiązań materiałowych w obiektach medycznych jest trudnym zadaniem. Wymaga kształtowania przestrzeni w sposób spójny i wieloaspektowy. Przyjęte rozwiązania powinny sprzyjać profilaktyce epidemicznej, umożliwiając prawidłowe i bezpieczne użytkowanie obiektu.

W takim kontekście istotne jest opracowanie standardów zawierających charakterystykę materiałów i rozwiązań, które powinny zostać zastosowane w obiekcie medycznym, w odniesieniu do różnych obszarów w obrębie szpitala i używanych w nich środków dezynfekcyjnych, częstotliwości i zasad dezynfekcji. Z uwagi na uniwersalność takiego dokumentu po przebadaniu jego skuteczności mógłby on stanowić zalecenie o charakterze krajowym.





6.6 INFORMACYJNA FUNKCJA ARCHITEKTURY W PREWENCJI ZAKAŻEŃ SZPITALNYCH

Ilustracja 6.6

Wzór znaku ostrzegającego przed zagrożeniem biologicznym (właściwa komunikacja jest podstawą dla budowania systemu bezpieczeństwa w placówce medycznej), znak na podstawie Dz.U. 2005 nr 81 poz. 716 zał. nr 3.

Ryzyko zakażeń szpitalnych dotyczy szerokiego grona ludzkiej populacji. Należą do niego osoby poszukujące w szpitalach pomocy medycznej, opiekujący się nimi personel oraz ludzie niezwiązani bezpośrednio z procedurami leczniczymi: krewni i bliscy osób hospitalizowanych oraz pracownicy niemedyczni. Rozwiązania architektoniczne muszą wspierać działania organizacyjne zmierzające do zapewnienia bezpieczeństwa epidemicznego wszystkim użytkownikom obiektu medycznego. Jednym z elementów takich rozwiązań jest optymalne planowanie wewnętrznej komunikacji, w tym polityki informacyjnej prowadzonej w przestrzeni obiektu medycznego. W przypadku personelu prawidłowe zachowania można propagować poprzez szkolenia oraz procedury, ale w przypadku pacjentów i osób im towarzyszących i odwiedzających takie narzędzia są trudne do wdrożenia. Z tego powodu konieczne jest stosowanie wizualnych znaków o charakterze informującym o prawidłowych i pożądanym zachowaniach, których się oczekuje od użytkowników obiektu medycznego.

W literaturze przedmiotu podejmowano wiele prób zdefiniowania relacji pomiędzy architekturą a użytkownikiem i rolą komunikacji w przestrzeni. W *Słowniku psychologii architektury* kwestia ta została opisana w sposób następujący: „praca architekta zawsze wymaga dokonywania, świadomie lub nie, rozstrzygnięć natury psychologicznej, dotyczącej kształtowania zachowań przez wpływ przestrzeni na człowieka” (Lenartowicz 2005: 85). Podejmowanie decyzji dotyczących architektury wpływa na postępowanie użytkowników przestrzeni i może wywoływać pożądane zachowania u ludzi, a tym samym wpływać na bezpieczeństwo epidemiczne w analizowanej przestrzeni.



W kontekście wykorzystania warsztatu architektonicznego do prewencji zakażeń szpitalnych rozwiązania projektowe wdrożone w przestrzeni medycznej powinny stawać się „komunikatem nakłaniającym i niewątpliwie utwierdzającym” (Eco 1972: 321). Ich celem jest stworzenie warunków użytkowania przestrzeni, które wymuszają, skłaniają lub zachęcają do przestrzegania zasad bezpieczeństwa wynikających z prawidłowo prowadzonych procedur medycznych, a w związku z tym wpłyną na bezpieczeństwo epidemiczne obiektu świadczącego usługi medyczne.

Architektura może być nośnikiem komunikatów i informacji o rozwiązaniach związanych z bezpieczeństwem epidemicznym. Jednym z celów takiego przekazu jest wpływanie na postępowanie użytkowników. W obiektach służby zdrowia wykorzystywane do tego mogą być techniki charakterystyczne dla komunikacji marketingowej (Janowicz 2015). Przestrzeń ukształtowana architektonicznie stanowi w procesie komunikacji jeden z jej kanałów, a także współtworzy warunki przekazywania informacji. Taka funkcja architektury jest szczególnie ważna w kontekście permanentnego charakteru promowania prawidłowych zachowań związanych z zapobieganiem zakażeniom w obiektach medycznych. „Porozumiewanie się z innymi ludźmi jest podstawowym środkiem przekazywania doświadczenia zbiorowego. (...) Zarówno neurofizjologia, jak i psychologia potwierdza tezę o decydującej roli komunikowania w kształtowaniu ludzkiej świadomości (...) jest dynamicznym procesem, w którym człowiek świadomie lub nieświadomie oddziałuje na postrzeganie innych ludzi – tym samym oddziałując na ich zachowania” (Goban-Klas 1999: 39).

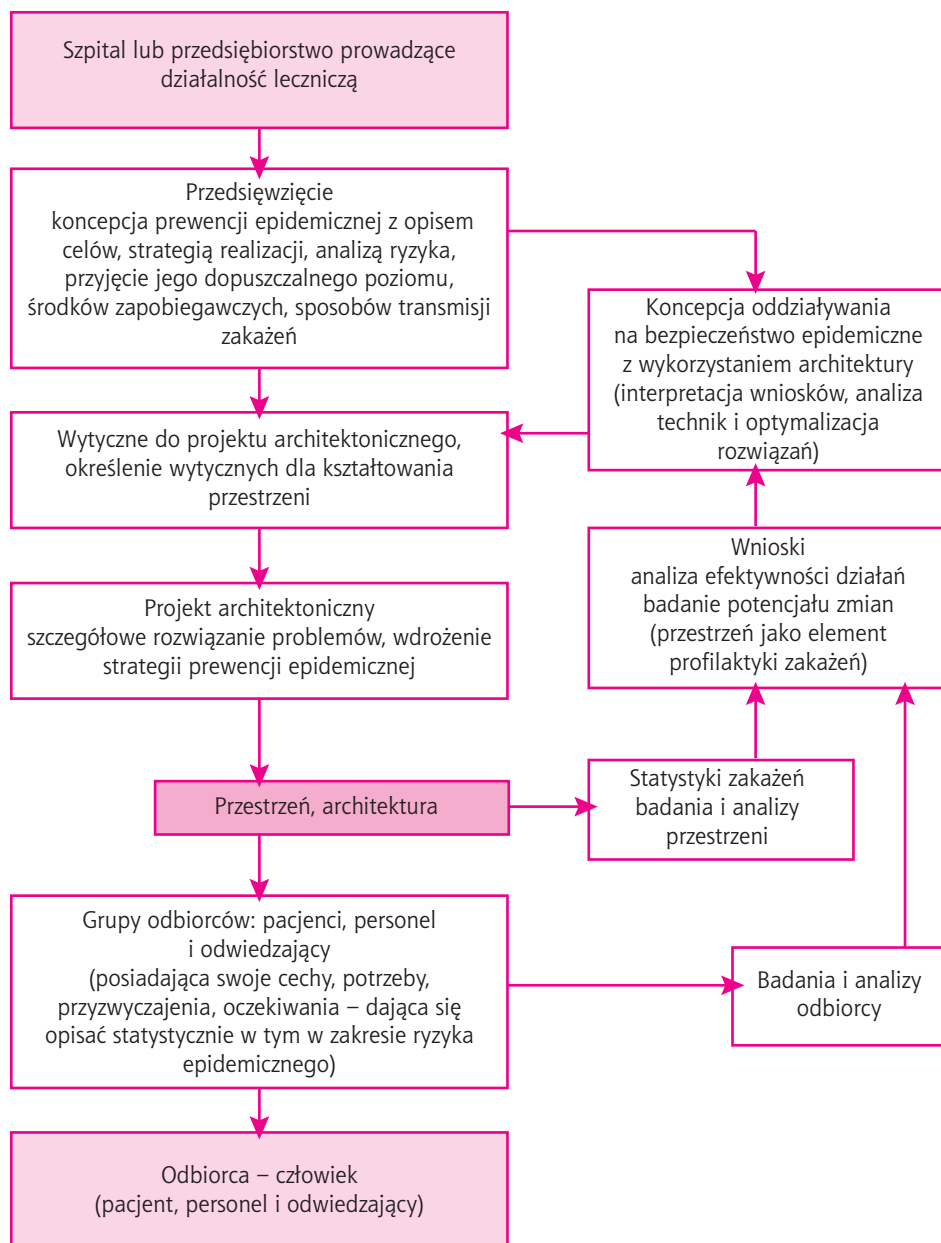
Właściwa komunikacja wpływa na bezpieczeństwo. Ergonomicznie intuicyjne i poprawne użytkowanie przestrzeni nie jest elementem oczywistym. Systematyczne szkolenia są mało skuteczne, co obrazują badania dotyczące problemów epidemicznych, które wynikają z użytkowania sali operacyjnej. Przeprowadzone analizy wśród personelu bloku operacyjnego dotyczące poziomu jego wiedzy na temat programów kontroli epidemiologicznej i stopnia zaznajomienia się ze związanymi z nimi instrukcjami wykazały, że tylko niewielka część pracowników opanowała te informacje w wystarczający sposób. Z badań wynika, że dla przyjętej próby tylko 6,7% ankietowanych wśród lekarzy i 23,4% wśród badanych pielęgniarek zapoznała się ze wszystkimi instrukcjami zawierającymi zasady użytkowania bloku operacyjnego, związanymi między innymi z prewencją zakażeń szpitalnych (Matern-Buchel 2011 za: Pokorski i Pokorska 2017: 14).

Właściwa komunikacja pozwala na wprowadzenie rozwiązań informujących użytkowników o charakterze przestrzeni, w której się znajdują, jak również o sposobie postępowania, jakiego się od nich oczekuje. Działania marketingowe, w tym o charakterze informującym, są wykorzystywane w projektowaniu architektonicznym (Janowicz 2012). Są one prowadzone również w obiektach opieki zdrowotnej i obejmują swoim oddziaływaniem między innymi relacje: „jednostka medyczna – pacjent, personel – pacjent, ale również relacje placówka zdrowotna – personel” (Bukowska-Piestrzyńska 2012).

W zakresie zarządzania bezpieczeństwem można wyodrębnić szeroki obszar działań, w których jest używany zespół technik merchandisingowych opracowanych dla architektury o charakterze handlowym. Współcześnie pacjent coraz częściej postrzegany jest jako klient i dlatego dochodzi do przenoszenia na obiekty lecznicze technik kształtowania obiektów charakterystycznych dla budynków handlowych. Działania związane z architektonicznym komunikowaniem perswazyjnym mają za zadanie wymuszać lub sprzyjać określonym zachowaniom konsumenta (Janowicz 2012). Odbiorca poddany takim działaniom nie zawsze musi o tym wiedzieć. Dzieje się tak ze względu na kodowanie przez człowieka informacji na poziomie świadomym i podświadomym (Malim i inni 1997; Heath 2006).



**Model oddziaływania na bezpieczeństwo epidemiologiczne
w obiekcie medycznym można przedstawić w sposób następujący:**



Ilustracja 6.6.1

Model oddziaływania na bezpieczeństwo epidemiczne, autor.



Metodologia projektowania przestrzeni handlowych, w kontekście zastosowanych technik oddziaływania na odbiorców i spodziewanych zmian zachowania, w przestrzeniach handlowych jest stosunkowo dobrze omówiona (Kreft 2002). Problematyka kształtowania zachowań ludzi z wykorzystaniem architektury dotyczy również obiektów medycznych (Janowicz 2015). Poprzez jakość rozwiązań i ich kontekst architektura zgodnie z piramidą potrzeb Masłowa może zaspokajać zarówno potrzebę bezpieczeństwa, jak również inspirować potrzeby wyższego rzędu, tym celu i estetyki (Janowicz 2012).

Przykładem komunikowania z wykorzystaniem architektury może być stosowanie odpowiedniego oświetlenia, zarządzanie przepływami użytkowników lub używanie kolorów dla wskazania granic stref o ograniczonej dostępności. Inna grupa działań architektonicznych związanych z komunikacją nakierowana jest na motywowanie ujemne lub dodatnie. Związana może być między innymi z rozwiązaniami ergonomicznymi, które mogą zachęcać do prawidłowego postępowania i bezpiecznego użytkowania obiektu budowlanego. Korzystanie z wiedzy o ergonomicznych i architektonicznych rozwiązaniach na podstawie zdefiniowanych dróg przenoszenia drobnoustrojów pozwala wpływać na możliwość transmisji zakażenia i ograniczyć rozprzestrzenianie się czynników zakaźnych.

Model oddziaływania na bezpieczeństwo epidemiologiczne w obiekcie medycznym można przedstawić w sposób następujący.

Umiejętne i prawidłowe prowadzenie strategii oddziaływania na zachowania użytkowników, w tym poprzez rozwiązania architektoniczne i ergonomiczne, wpływa pozytywnie na poziom bezpieczeństwa i komfort użytkowania przestrzeni. Wadliwe rozwiązania mogą powodować szereg szkód, które można podzielić na trzy zasadnicze grupy:

- straty ekonomiczne, których wielkość możliwa jest do oszacowania, np. niska wydajność;
- straty ekonomiczne, których wielkości nie można bezpośrednio oszacować, np. utrata zdrowia;
- straty moralne, niepoddające się ekonomicznej wycenie, np. cierpienie (Górska 2007: 29).

Bezpieczeństwo (w tym epidemiologiczne) jest w hierarchii motywacji drugą co do ważności potrzebą człowieka (Maslow 1943). Sprawia to, że użytkownicy obiektów medycznych zazwyczaj dobrowolnie dostosowują się do procedur tam przyjętych. Istotne jest, by w odpowiednim momencie zostali poinformowani o sytuacji wymagającej uwagi lub zmiany zachowania. W architekturze wewnątrz obiektów medycznych są do tego stosowane elementy takie jak banery, tablice informacyjne i neony. Wykorzystywane są one nie tylko do budowania wizerunku jednostki i relacji przybyłych użytkowników z organizacją, ale również do wspomagania bezpieczeństwa użytkowania przestrzeni.

Proces wprowadzania elementów informacyjnych i sygnalizacyjnych w badaniach ergonomii pracy są opisywane jako:

- dobór nośników informacji,
- dobór typów urządzeń sygnalizacyjnych i informacyjnych,
- rozmieszczenie urządzeń sygnalizacyjnych i informacyjnych (Górska 2015: 95).

Obowiązujące w Polsce przepisy nakładają obowiązek informowania o zagrożeniu biologicznym, lecz nie doprecyzowują wielu aspektów jego stosowania w obiektach architektonicznych. Panująca obecnie dowolność w kształtowaniu komunikacji w jednostkach opieki zdrowotnej w zakresie informowania o pożądanych zachowaniach to poważny deficyt istniejącego systemu. Potencjał działań informacyjnych można przedstawić na przykładzie analizy roli komunikatów dotyczących zasad prawidłowej higieny rąk promo-



wanych przez Światową Organizację Zdrowia. Przy założeniu, że personel jest przeszkolony w zakresie przestrzegania zasady pięciu momentów higieny rąk grafiki informujące o tej wytycznej mają charakter przypomnienia. W przypadku osób towarzyszących choremu odgrywają jednak ważniejszą rolę – źródła podstawowych informacji o zasadach higienicznych obowiązujących w szpitalu. Osoby te wielokrotnie współpracują z personelem w zakresie czynności pielęgnacyjnych, przy czym standardowo nie przechodzą równie rozbudowanych szkoleń w zakresie kontroli HAI. Informowanie użytkowników przestrzeni o prawidłowym charakterze procedur i istniejących zagrożeniach powoduje, że wzrasta ogólny poziom bezpieczeństwa, a dodatkowo wszyscy użytkownicy stają się częścią systemu kontrolnego w stosunku do prawidłowego postępowania innych osób, w tym również personelu przy procedurach higieny rąk.



Obszary posiadające potencjał dla wzrostu znaczenia rozwiązań architektonicznych w ograniczaniu HAI

1

zarządzanie ryzykiem wprowadzenia HAI

wyodrębnienie ruchu pacjentów, personelu, odwiedzających pod względem zdefiniowanych grup ryzyka HAI

2

izolowanie

zmiany wytycznych dla organizacji pomieszczeń izolacji w zakresie lokalizacji i sposobów organizacji, w tym gradacja rozwiązań izolacji

3

wspieranie zarządzania bezpieczeństwem

wyodrębnianie obszarów o założonych, zdefiniowanych rygorach, np. w zakresie dostępu, dezynfekcji, jakości powietrza, stosowania barier architektonicznych

4

ograniczanie transmisji zakażeń

wspieranie prawidłowych zachowań w zakresie higieny, np. higieny rąk, poprzez ergonomiczną organizację przestrzeni

wpływanie na proces, w tym technologiczny, np. poprzez stosowanie ruchu postępowego

rozwiązania przestrzenne zmniejszające ryzyko transmisji zakażenia

5

wspieranie komunikacji

organizację intuicyjnego i całościowego systemu informacji wizualnej w obrębie jednostki medycznej, w szczególności w zakresie prawidłowych zachowań

6

rozwiązania materiałowe

stosowanie rozwiązań materiałowych – umożliwiających prawidłową dezynfekcję i ograniczających powstawanie środowiskowych biofilmów

Ilustracja 6.6.3

Obszary posiadające potencjał dla wzrostu znaczenia rozwiązań architektonicznych w ograniczaniu zakażeń szpitalnych, opracowanie graficzne: autor.





7. PODSUMOWANIE

Ilustracja 7.0 Blaty operacyjne czekające na pacjentów w komunikacji bloku operacyjnego (przykład elementu, który powinien być ujęty w projekcie architektonicznym z uwzględnieniem problematyki HAI), fot. autor, 2016 r.

7.1 NIEDOSKONAŁOŚCI SYSTEMU PRAWNEGO WSPIERAJĄCEGO KONTROLĘ EPIDEMICZNĄ

Dziś na świecie uznaje się powszechnie zasadę współodpowiedzialności państwa za zdrowie obywateli, według której każdy ma prawo do ochrony zdrowia. W Polsce reguła ta gwarantowana jest przez Konstytucję Rzeczypospolitej Polskiej jako jedno z praw podstawowych (Dz.U. 1997 nr 78 poz. 483). Ten sam akt prawny zobowiązuje władze publiczne do zwalczania chorób epidemicznych (art. 68 ust. 4).

Obowiązujący w Polsce system bezpieczeństwa epidemicznego ujmuje tematykę architektonicznej organizacji przestrzeni pomieszczeń medycznych w zakresie wskazania minimalnych wymogów, jakie powinny one spełniać. W świetle przeprowadzonych analiz stanu międzynarodowych badań są one w dużym stopniu niewystarczające. Polskie przepisy nie stanowią całościowego opisu standardów kształtowania przestrzeni, lecz wskazują jedynie na wybrane obligatoryjne elementy architektoniczne, takie jak konieczność wyodrębnienia wskazanych pomieszczeń. Kontrolowane przez Państwową Inspekcję Sanitarną jednostki lecznicze są zobowiązane do wykazania zgodności placówek, w których prowadzą działalność medyczną, z obowiązującymi regulacjami prawnymi w zakresie organizacji przestrzennej. Niebezpieczeństwo takiej sytuacji, wynikające częściowo ze zwięzłości zapisów regulacji, polega na możliwości uzyskiwania pozytywnej opinii na temat wymogów dotyczących architektury i technologii obiektu na podstawie wskazanych przez Ministra Zdrowia wymagań, pomimo iż w obrębie jednostki występuje zwiększony poziom zakażeń, a zmiana rozwiązań architektonicznych mogłaby wpłynąć na jego zmniejszenie.



Kierownicy podmiotów leczniczych mają możliwość wdrażania dodatkowych rozwiązań z zakresu bezpieczeństwa. Dzieje się tak, ponieważ są oni zobowiązani do oceny ryzyka, monitorowania występowania zakażeń szpitalnych i czynników alarmowych oraz zapobiegania zdarzeniom niepożądanym. Rzetelna analiza ryzyka epidemiologicznego powinna powodować wprowadzanie ponadnormatywnych, w stosunku do obowiązujących przepisów prawnych, rozwiązań przestrzennych. Takie działania wymagają jednak zaangażowania większej grupy ekspertów, a na etapie implementacji generują również dodatkowe koszty, w związku z tym ważną kwestią jest, aby zespoły kontroli zakażeń szpitalnych potrafiły rozszerzyć w sposób racjonalny wymagania zawarte w obowiązujących regulacjach prawnych dotyczących architektury.

Badania nad optymalizacją rozwiązań architektonicznych w obiektach medycznych w kontekście zagrożeń wynikających z HAI są koniecznością. Wobec niewystarczającej w Polsce liczby specjalistów mikrobiologii lekarskiej i epidemiologii, małej liczby przeprowadzanych badań mikrobiologicznych oraz skrótowych wytycznych w zakresie kształtowania przestrzeni obiektu kierownicy jednostek medycznych muszą podejmować decyzje, nie dysponując wiarygodnymi danymi umożliwiającymi rzetelną ocenę zagrożeń. Podczas analizowania kosztów i korzyści wynikających z optymalizacji rozwiązań architektonicznych powinni oni kierować się wiedzą opartą na współczesnych badaniach, ograniczając rolę intuicji.

Większość składowych procesu epidemiologicznego oraz czynników wpływających na stopień występowania zakażeń szpitalnych ma charakter uniwersalny i została dość dobrze poznana na skutek przeprowadzonych analiz naukowych. Wciąż jednak istnieje konieczność poszukiwania optymalnych rozwiązań architektonicznych w zakresie kształtowania budynków o funkcji leczniczej w kontekście prawidłowej kontroli epidemiologicznej. Konieczność nieustannej aktualizacji wytycznych stawianych projektom obiektów leczniczych wynika przede wszystkim z:

- rozwijających się dynamicznie technologii medycznych,
- wzrostu zagrożenia epidemicznego związanego z powszechną obecnością w szpitalach szczepów wielolekoopornych drobnoustrojów,
- częstszego pobytu w ośrodkach zdrowia osób z obniżoną odpornością, w tym wynikającego ze starzeniem się społeczeństwa,
- globalnego trendu związanego z przemieszczaniem się ludności pomiędzy kontynentami,
- zmian wymagań organizacyjnych stawianych szpitalom,
- postępu wiedzy, w tym badań z zakresu mikrobiologii.

Placówki medyczne w Polsce w wielu przypadkach nie są w stanie sprostać potrzebie samodzielnego poszukiwania optymalnych rozwiązań przestrzennych. Alternatywne rozwiązania architektoniczne powinny być analizowane wieloaspektowo, na podstawie szerokiego zasobu danych uzyskiwanych w drodze badań naukowych, bo jak wskazują współczesne analizy: „wybór między konkurującymi programami, aby uzyskać największe korzyści zdrowotne z ograniczonych zasobów, wymaga pomiarów niektórych kluczowych wyników ekonomicznych” (Graves 2018). W tym kontekście nagłą potrzebą staje się opracowanie ogólnokrajowych, aktualizowanych na bieżąco wytycznych do projektowania szpitali.

Częste zmiany w prawodawstwie, brak szczegółowych wytycznych w wielu obszarach bezpieczeństwa epidemiologicznego, postęp związany z problematyką powodującą, że istniejące regulacje są niewystarczające. Sprawia to, że powstające i modernizowane obiekty medyczne, pomimo spełnienia obowiązujących przepisów prawa, mogą powodować zwiększone ryzyko powstawania ognisk HAI i z racji niewykorzystania potencjału architektury ograniczać możliwość prowadzenia skutecznej polityki prewencji zakażeń.





7.2 NIEWYKORZYSTANY POTENCJAŁ ROZWIĄZAŃ ARCHITEKTONICZNYCH W PREWENCJI ZAKAŻEŃ SZPITALNYCH

Ilustracja 7.2

Magazyn na bloku operacyjnym (architektura placówki medycznej powinna obejmować szereg pomieszczeń pomocniczych takich jak magazyny narzędzi sterylnych), fot. autor, 2016 r.

Występujący w Polsce niedostatek szczegółowych wytycznych w procesie programowania i projektowania obiektów architektonicznych o funkcji medycznej skutkuje obniżonym poziomem bezpieczeństwa. Problematykę prześledzono, analizując różne źródła zakażenia i drogi jego transmisji, w których bierze udział personel medyczny, pacjent oraz narzędzia i sprzęt medyczny. Pozwoliło to potwierdzić, że rozwiązania architektoniczne mają potencjał ograniczania zakażeń szpitalnych i rozprzestrzeniania patogenów alarmowych oraz wykazać, że obecnie jest on wykorzystywany w sposób niepełny. Na konieczność modyfikacji systemu ochrony epidemiologicznej zwracają również uwagę środowiska medyczne. Wspólnie opracowany raport przez Stowarzyszenie Epidemiologii Szpitalnej, Polskie Towarzystwo Zakażeń Szpitalnych i Polskie Stowarzyszenie Pielęgniarek Epidemiologicznych wskazał konieczność wypracowania konsensusu dotyczącego zmian w systemie kontroli HAI w Polsce oraz modyfikacji obowiązującego systemu akredytacji szpitali, który powinien stanowić podstawę kontroli HAI. Związane z tym standardy akredytacyjne powinny wynikać z wiedzy medycznej opartej na dowodach i być opracowywane z udziałem ekspertów i stowarzyszeń zaangażowanych w kontrolę HAI (Bulanda i inni 2016:13). Jak wykazano w części opisującej przypadki struktur organizacyjno-przestrzennych szpitala, w wielu jego obszarach funkcjonalnych możliwe jest ograniczenie transmisji zakażenia z wykorzystaniem rozwiązań architektonicznych. W Polsce, ze względu na zbyt ogólny poziom wytycznych, poprawa jest możliwa nawet z wykorzystaniem stosunkowo prostych rozwiązań przestrzennych. Potwierdza to potrzebę prowadzenia badań w zakresie kształtowania architektonicznego obiektów medycznych w kontekście aktualnego stanu wiedzy i uwarunkowań polskiego systemu opieki zdrowotnej.



W przypadku zagrożeń epidemicznych wprowadzanych do obiektów medycznych przez pacjenta zastosowane analizy potwierdziły zdolność rozwiązań architektonicznych do zarządzania przepływem chorych, a przez to i ograniczania obszaru skażonego i liczby osób narażonych na zakażenie. W przypadku obszaru pielęgnacyjnego efekt taki można uzyskać m.in. poprzez:

- organizację przestrzeni w sposób zmniejszający potrzebę przemieszczania się pacjenta po jednostce medycznej,
- zredukowanie niepotrzebnej liczby kontaktów pomiędzy pacjentami, jak również styczności pacjentów z osobami odwiedzającymi innych pacjentów,
- ograniczenia liczby pomieszczeń, z których wspólnie korzystają pacjenci – na przykład wspólne sanitariaty dostępne z komunikacji ogólnej,
- wydzielienia przeważnie jednoosobowych pokoi w strukturze przestrzennej oddziałów, na których leczenie lub obserwacja dotyczy osób z obniżoną odpornością,
- rozwiązania materiałowe i przestrzenne, które umożliwiają przeprowadzenie skutecznej dezynfekcji pomieszczenia, łóżka szpitalnego i innych elementów wyposażenia.

Jak wykazano w pracy, ujęcie personelu jako potencjalnego źródła zakażeń pozwala na wprowadzenie dodatkowych rozwiązań projektowych. Rozwiązania architektoniczne poprzez tworzenie ergonomicznego układu pomieszczeń oraz optymalny dobór technologii medycznej mogą wpływać na zmniejszenie poziomu zmęczenia personelu i w związku z tym w znaczący sposób zredukować możliwość występowania błędów przyczyniających się do występowania HAI. Dodatkowo prawidłowe rozwiązania przestrzenne ułatwiają,

a nawet w skrajnych przypadkach umożliwiają prawidłowe, pod względem wymagań prewencji HAI, wykonanie procedur medycznych. Aspekt ten został prześledzony na przykładzie problematyki higieny rąk oraz sposobów stosowania środków ochrony indywidualnej i związanych z tym rozwiązań przestrzennych umożliwiających ograniczanie kontaminacji odzieży personelu oraz zarządzanie rozdziałem bielizny brudnej i czystej.

Rozwiązania architektoniczne wpływają również na ryzyko wystąpienia błędów w procesach technologicznych, co zostało przeanalizowane na przykładzie organizacji układu funkcjonalno-przestrzennego centralnej sterylizatorni. Dzięki prawidłowemu formułowaniu przestrzeni, z wykorzystaniem zasady postępowego ruchu w obrębie tej jednostki organizacyjnej, wyodrębnia się obszary materiału brudnego – skażonego, materiału czystego i materiału sterylnego, oraz umożliwia wprowadzenie zasad przepływu materiału i poruszania się personelu pomiędzy tymi przestrzeniami. Zarządzanie ruchem materiału skażonego wykorzystywane jest również w obrębie bloku operacyjnego, gdzie dąży się do rozdzielenia ruchu personelu, pacjenta i materiału.

Przedstawione w pracy analizy umożliwiły wyodrębnienie opcji wprowadzenia dodatkowych, niewymaganych przepisami rozwiązań przestrzennych, posiadających potencjał do ograniczania zakażeń i rozprzestrzeniania czynników zakaźnych w zakresie:

- zarządzania kierunkiem przemieszczania się pacjenta w obrębie obiektu medycznego, w tym związanym z ryzykiem wprowadzenia do obiektu pacjenta zakażonego,
- ograniczania transmisji pomiędzy pacjentami, jak również pomiędzy pacjentami i innymi użytkownikami przestrzeni,
- ograniczania powierzchni potencjalnie skażonej,
- wspierania procesów sanizacji i dezynfekcji,



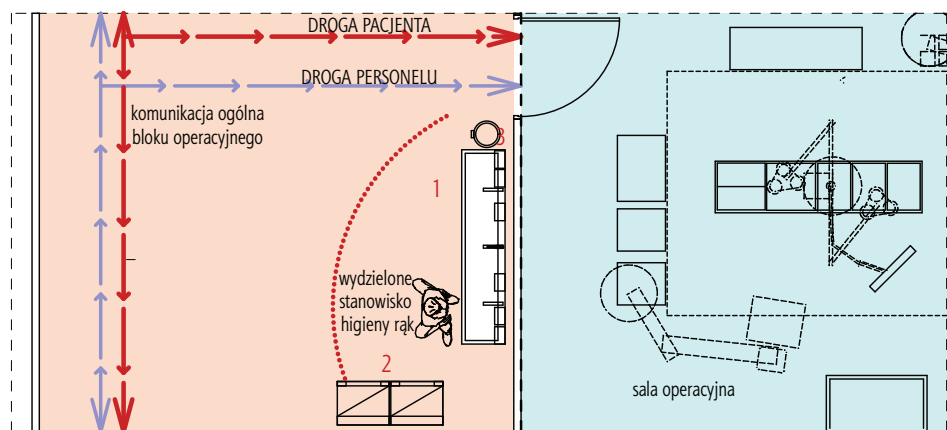
- wspierania personelu w prawidłowym wykonywaniu procedur medycznych poprzez ergonomiczną aranżację przestrzeni jednostki,
- wyodrębniania przestrzeni o zdefiniowanych różnorodnych poziomach ryzyka epidemiologicznego i rygorach sanitarno-higienicznych, umożliwiające porządkowanie do nich adekwatnych działań organizacyjnych,
- wspierania prawidłowych zachowań w zakresie higieny,
- wspierania systemu informacji, w tym o założonym systemie bezpieczeństwa, jego elementach i prawidłowych zachowaniach w jednostce,
- organizacji przestrzeni umożliwiającej wdrożenie bezpiecznych działań organizacyjnych w przypadku sytuacji awaryjnych, np. epidemii grypy typu A/5N1.

Obecnie w Polsce kwestia optymalnego kształtowania fizycznego środowiska obiektów leczniczych jest rzadko ujmowana jako element systemu prawnego skłaniającego do budowania konsekwentnego systemu i procedur kontroli zakażeń. Przyjęcie w Polsce spójnych standardów rozwiązań architektonicznych obiektów medycznych powinno stanowić jedno z narzędzi prowadzących do obniżenia stopnia zakażeń szpitalnych, a przez to zmniejszać koszty leczenia infekcji, które występują u pacjentów na skutek hospitalizacji, i ponadto koszty bieżącej profilaktyki w zakresie sanityzacji i dezynfekcji. Systematyczne badanie wpływu architektonicznych rozwiązań przestrzeni szpitala na zagadnienia epidemiczne jest bardzo ważne, ponieważ powiązanie między architekturą szpitala a wskaźnikami zakażeń szpitalnych nie jest zawsze oczywiste ze względu na ich wieloczynnikowy charakter (Dettenkofer i inni 2004).

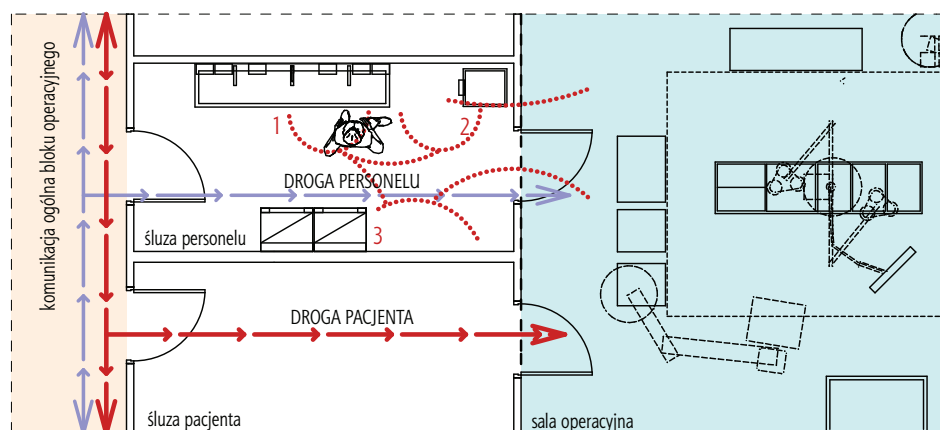
Warto zwrócić uwagę na konieczność przygotowania obiektów medycznych na możliwość wystąpienia nieprzewidzianych zagrożeń epidemicznych o dużej skali. Eksperci Światowej Organizacji Zdrowia zalecają jako priorytetowe podjęcie działań zmierzających do przygotowania obiektów szpitalnych do możliwości wystąpienia niespodziewanych pandemii (Zingg i inni 2015 za: Bulanda i inni 2016). Przeprowadzone na ten temat analizy udowadniają konieczność zmian systemu ochrony zdrowia, w tym również w zakresie rozwiązań architektonicznych. Dostęp do nowoczesnych i prawidłowo funkcjonujących pod względem technicznym i epidemiologicznym obiektów stanowi istotny element bezpieczeństwa.

Niedostatek badań oraz brak jednoznacznych szerokich standardów kształtowania jednostek medycznych potwierdza potrzebę systemowego ustalania rozwiązań architektonicznych związanych z transmisją zakażeń. Punktem wyjścia do takich działań mogą być zarówno zmiany technologiczne i postęp wiedzy, jak również zagrożenia wynikające ze zjawiska nabywania przez drobnoustroje lekooporności. W Polsce, w kontekście uwarunkowań ekonomicznych nastawionych na ograniczanie kosztów realizacji i eksploatacji inwestycji oraz niedostatecznego poziomu badań dotyczących przedmiotu, zyskują na znaczeniu opracowania teoretyczne, które obejmują zagadnienia związane z wykorzystaniem narzędzi architektonicznych do wpływania na bezpieczeństwo epidemiologiczne. Przedstawione w pracy analizy ujawniają potencjał rozwiązań architektonicznych do zwiększania poziomu bezpieczeństwa epidemiologicznego w obiektach medycznych.





rzut z oznaczeniem stanowiska higieny rąk przed salą operacyjną, wersja A



rzut z oznaczeniem stanowiska higieny rąk przed salą operacyjną, wersja B

legenda:

→ droga pacjenta

→ droga personelu

4,2,3,1 czynności wykonywane w ramach procedury

wydzielona strefa sali operacyjnej

komunikacja ogólna bloku operacyjnego

Ilustracja 7.1.2 Różnica pomiędzy standardami obowiązującymi obecnie w różnych krajach europejskich wersja A: stanowisko higieny rąk zorganizowane w komunikacji przed salą operacyjną kliniki Mittelbaden, Baden Baden, Niemcy, 2015; wersja B: wymagania regulacji polskich – wyodrębnienie pomieszczenia przygotowania personelu zgodnie z rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 26 czerwca 2012 r. w sprawie szczegółowych wymagań, jakim powinny odpowiadać pomieszczenia i urządzenia podmiotu wykonującego działalność leczniczą.



7.3 POTRZEBA AKTYWNEGO UDZIAŁU ARCHITEKTÓW W INTERDYSCYPLINARNYCH ZESPOŁACH KONTROLI ZAKAŻEŃ SZPITALNYCH

Ilustracja 7.3 Regały z czystą bielizną (przeciwdziałanie zakażeniom szpitalnym wymaga wprowadzenia zasad gospodarki bielizną czystą i brudną), fot. autor, 2014 r.

Projektowanie architektoniczne związane jest nieodłącznie ze szczególnym rodzajem odpowiedzialności architekta. Wynika ona z konieczności przygotowania przestrzeni w sposób ograniczający możliwość wystąpienia różnorodnych zagrożeń dla przyszłych jej użytkowników. W rezultacie prawidłowo przeprowadzony proces powstawania projektu architektonicznego, a potem realizacji obiektu budowlanego łączy się z refleksją nad ryzykiem zaistnienia niebezpieczeństw. Rola architektury w kontekście profilaktyki epidemiologicznej jest szczególna. Polega ona na syntezie wielu wymagań, racji i przesłanek. „W procesie inwestycyjnym związanym z budynkami medycznymi to na architekcie ciąży odpowiedzialność za skoordynowanie pracy i wiedzy sztabu ludzi oraz stworzenie nowoczesnego i bezpiecznego budynku medycznego” (Grzymała-Kazłowski 2014). W niektórych krajach można zaobserwować dążenie do potwierdzania wiedzy i umiejętności architektów w projektowaniu tego typu obiektów. W Stanach Zjednoczonych Amerykańska Szkoła Architektów Służby Zdrowia (*American College of Healthcare Architects*) zapewnia system certyfikacji praktykującym architektom, jako potwierdzenie przygotowania projektanta do podejmowania takiej tematyki (ACHA 2018). W Polsce niestety nie ma takich wymogów, a architekci przystępujący do egzaminów zawodowych nabywają uprawnienia do projektowania wszystkich rodzajów obiektów. Przystępując do egzaminu, który upoważni ich do projektowania, nie muszą legitymować się wiedzą z zakresu prawnych uwarunkowań kształtowania budynków służby zdrowia. Wykaz aktów prawnych przygotowany przez Krajową Izbę Architektów, wymaganych do egzaminu na uprawnienia budowlane w specjalności architektonicznej, nie obejmuje regulacji dotyczących zasad projektowania funkcji medycznych (IARP 2019). Tymczasem prawidłowa organizacja przestrzeni obiektów medycznych wymaga od architekta dodatkowej wiedzy. O zależności tej pisano już w latach siedemdziesiątych XX wieku: „Projektowanie zakładów służby zdrowia różni się



znacznie od pozostałych dziedzin projektowania. Wpływa na to ogromna różnorodność tematyki i wielka rozpiętość skali obiektów, a także skomplikowana specyfika różnych technologii leczenia, zależnych od rodzaju schorzenia, wieku pacjentów, klimatu itp. Ponadto stały postęp wiedzy medycznej i technicznej jest przyczyną zmienności poglądów, tak na metody leczenia, jak i na zasady organizacji i zarządzania” (Juraszyński i inni 1971:7). Takie ujęcie problematyki potwierdza potrzebę współpracy architektów z możliwie szerokim gronem ekspertów w celu realizacji obiektu będącego syntezą potrzeb i odpowiadających im wytycznych z zakresu wielu dziedzin. Wskazuje to, że Izba Architektów zakłada wykorzystanie zaplecza inwestorskiego, w tym lekarzy specjalistów, jako uzupełnienia procesu przygotowania programu funkcjonalno-użytkowego i koncepcji architektonicznej wiedzą z zakresu epidemiologii. Niestety dane przedstawione w raporcie Najwyższej Izby Kontroli (2018) wskazują na braki specjalistów w tym zakresie. Tym samym w wielu przypadkach architekt, pozbawiony źródła wiedzy specjalistycznej, nie jest w stanie optymalnie dostosować rozwiązania do aktualnych wytycznych kontroli HAI. W budynkach szpitalnych zagadnienia epidemiologiczne przenikają się z wymaganiami technicznymi, przesłankami psychologicznymi, zaleceniami BHP, racjami estetycznymi i socjalnymi oraz oczywiście założeniami ekonomicznymi. Podczas przygotowywania projektu architektonicznego projektant zmuszony jest syntetyzować wiedzę z tych dziedzin, nie zawsze otrzymując wystarczające wsparcie ze strony struktur administracyjnych jednostki medycznej.

Projekt budynku współczesnego szpitala powinien być wynikiem interdyscyplinarnego studium problemu. „Wysiłki mające na celu poprawę bezpieczeństwa pacjentów muszą być oparte na teorii, zakorzenione w dowodach i rzetelnie ocenione. Podejmując działania projektowe należy czerpać z różnorodnych dyscyplin łączyjących klinicystów i administratorów z inżynierami systemów, psychologami i socjologami. Takie interdyscyplinarne grupy badawcze są wciąż rzadkie, ale powoli rosną” (Carayon 2017: 15). Niestety w polskim systemie nie została sformułowana do tej pory metodologia opracowywania i zakres takich prac.

Współcześnie w Polsce dochodzi do ograniczania interdyscyplinarności zespołów odpowiedzialnych za bezpieczeństwo epidemiologiczne w obiektach leczniczych. Dzieje się tak zarówno na poziomie jednostek medycznych, gdzie w skład zespołów kontroli zakażeń szpitalnych nie muszą wchodzić przedstawiciele służb technicznych, jak również w wielu działaniach o zasięgu krajowym (NPOA 2018). Analizy przeprowadzane przez zespół ekspertów Międzynarodowej Federacji Kontroli Zakażeń (ang. *International Federation of Infection Control*) nad zasadnością ujęcia w programach kontroli i prewencji zasad kształtowania środowiska szpitalnego (architektury i infrastruktury technicznej) doprowadziły do wniosku, że doradztwo w zakresie projektowania, budowy i renowacji budynków jest kluczowym zadaniem dla zespołów kontroli zakażeń szpitalnych (Lytsy i inni 2016). Braki w tego typu podejściu są widoczne w zaleceniach opracowanych w ramach narodowego programu ochrony antybiotyków, a dotyczących pacjentów z podejrzeniem ciężkiego zakażenia na szpitalnym oddziale ratunkowym. Mają one głównie charakter medyczny, obejmujący działania organizacyjne, diagnostyczne oraz doboru terapii (Hryniewicz 2014). Tymczasem wiele z wytycznych międzynarodowych programów prewencji HAI wykorzystuje nie tylko rozwiązania medyczne i organizacyjne, ale również te, które są związane bezpośrednio z architektonicznym kształtowaniem środowiska szpitalnego. Wykluczanie niektórych specjalistów z procesu wypracowywania optymalnych standardów wpływa negatywnie na prewencję zakażeń szpitalnych. „Wiedza profesjonalistów medycznych na temat zdarzeń niepożądanych w systemie opieki zdrowotnej ogranicza się praktycznie do przyczyn medycznych, takich jak działania niepożądane stosowanych



leków i procedur. Zwykle pamięta się przy tej okazji o (...) zakażeniach szpitalnych. Prawie całkowicie pomija się przy tym przyczyny medycznych zdarzeń niepożądanych tkwiące poza systemem opieki zdrowotnej, niedoskonałość ergonomiczną tego systemu i jego podsystemów” (Pokorska i inni 2015: 545). Takie podejście zmniejsza prawdopodobieństwo optymalnego ukształtowania architektonicznego obiektów leczniczych i przez to zwiększa ryzyko wystąpienia HAI.

Potrzeba kompleksowego ujęcia problematyki kształtowania środowiska pracy w jednostkach medycznych sygnalizowana jest również przez Światową Organizację Zdrowia. Wskazuje ona, że by zidentyfikować zagrożenia i czynniki przyczyniające się do zdarzeń niepożądanych, konieczna jest analiza ekspercka, która pozwoli na przełożenie wiedzy wynikającej z danych epidemiologicznych na działania mające na celu poprawę opieki zdrowotnej. Powstaje w ten sposób system, którego skuteczność „jest mierzona przez poprawę wyników klinicznych, a środkiem pośrednim jest liczba zaleceń” (WHO 2005: 56). Zaobserwowany w Polsce niedostatek interdyscyplinarnych zespołów eksperckich, które analizują w sposób ciągły korelację danych epidemiologicznych i rozwiązań architektonicznych, skutkować może w tym obszarze nieskutecznymi metodami ograniczania zakażeń szpitalnych i rozprzestrzenianiem czynników alarmowych wynikającym z nieprawidłowej lub niepełnej diagnozy powodów zdarzeń niepożądanych. W przypadku konieczności określenia przyczyn zdarzenia zazwyczaj wskazuje się na osoby stosujące procedurę w sposób wadliwy. W takich przypadkach rzadko analizowane jest wieloaspektowe tło problematyki, „podczas gdy prawdziwe wyjściowe przyczyny medycznych zdarzeń niepożądanych mają zwykle charakter błędów ukrytych (*latent errors*) tkwiących w systemie, a powstających często poza nim. Z reguły nikt, łącznie z profesjonalistami służby zdrowia, nie doszukuje się błędu (pierwotnej przyczyny zdarzenia niepożądanego)” (Pokorska i inni 2015: 546). Wysiłki zmierzające do poprawy bezpieczeństwa epidemicznego oprócz udziału lekarzy, mikrobiologów, epidemiologów i pielęgniarek wymagają dodatkowo współpracy specjalistów z takich dziedzin jak: architektura, ergonomia, psychologia czy zarządzanie (w tym zarządzanie ryzykiem i jakością, zasobami ludzkimi i procesem), a także ekspertów z dziedziny inżynierii materiałowej. Skuteczne wdrażanie optymalnych rozwiązań wymaga integracji wiedzy i wniosków z analiz teoretycznych z różnych dziedzin nauki, przeprowadzenia badań. Optymalizacja w służbie zdrowia jest możliwa, wymaga jednak wykorzystania lub stworzenia odpowiedniej metodyki. Ze względu na poziom skomplikowania oraz możliwość błędu w ocenie różnorodnych uwarunkowań, wdrożenia wyników prac teoretycznych w postaci rozwiązań projektowych powinny być walidowane, czyli podlegać wiarygodnej weryfikacji efektów. Tym samym proces ochrony epidemicznej z wykorzystaniem rozwiązań architektonicznych nie powinien stanowić jednorazowo opracowanych wytycznych, ale zestaw standardów podlegających ciągłej ocenie i ewaluacji.





Ilustracja 7.3.1

Sala hybrydowa (przykład zintegrowania stołu operacyjnego z zaawansowanym sprzętem diagnostycznym), fot. autor, 2016 r.



8. LITERATURA

8.1 BIBLIOGRAFIA

1. Abad C.L., Fearday A., Safdar N. (2010). Adverse effects of isolation in hospitalised patients: a systematic review. *The Journal of Hospital Infection*, 76 (2), s. 97–102. DOI: 10.1016/j.jhin.2010.04.027.
2. Altkorn J., Kramer T. red. (1998). *Leksykon marketingu*. PWE, Warszawa.
3. Awtuch A. (2015). Redefiniowanie przestrzeni medycznej. Redefining healthcare space. *Architektura Służby Zdrowia – problematyka projektowania*. Przegląd kierunków badań prowadzonych na Wydziale Architektury Politechniki Gdańskiej = Healthcare Architecture – issues in the design process. An overview of research conducted at the Faculty of Architecture, Gdańsk University of Technology, red. Gębczyńska-Janowicz A., Idem R., Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk, s. 77–96.
4. Awtuch A., Gębczyńska-Janowicz A. (2017). Art and Healthcare – Healing Potential of Artistic Interventions in Medical Settings. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 245, s. 1–12. DOI:10.1088/1757-899X/245/4/042037.
5. Barber M. (1961). Hospital infection yesterday and today. *Journal of Clinical Pathology*, 14 (1), s. 2–10. Dostęp 15.11.2018: <https://jcp.bmj.com/content/jclinpath/14/1/2.full.pdf>
6. Barratt R. L., Shaban R. Z., Wendy M. (2011). Patient experience of source isolation: Lessons for clinical practice. *Contemporary nurse: a journal for the Australian nursing profession*, 39 (2), s. 180–193. DOI: 10.5172/conu.2011.180.
7. Baumann-Popczyk A., Sadkowska-Todys M., Zieliński A. (2014). *Choroby zakaźne i pasożytnicze – epidemiologia i profilaktyka*, Wydawnictwo Alfa Medica Press, Bielsko-Biała.
8. Bąkowski J., Czabański W., Gębczyńska-Janowicz A., Pokrzywnicka K., Poplatek J. (2012). *Projektowanie i programowanie obiektów służby zdrowia*, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk.
9. Beaglehole R., Bonita R., Kjellström T. (1996). *Podstawy epidemiologii*, tłum. pod red. Szeszenia-Dąbrowska N., Instytut Medycyny Pracy, Łódź.
10. Bernad D., Zsynarska M., Pyszcorska M., Bączek G., Jędrasik L. (2008). Wsparcie społeczne udzielane przez personel medyczny jako czynnik obniżający lęk u pacjentów leczonych na oddziałach onkologicznych. *Nowiny Lekarskie*, 77 (6), s. 421–425.
11. Berry Ch. (2013). The patient's perspective: we all want private hospital rooms. *BMJ*, 347, f5828. DOI: <https://doi.org/10.1136/bmj.f5828>.
12. Best M., Neuhauser D. (2004). Ignaz Semmelweis and the birth of infection control. *BMJ Quality & Safety*, 13, s. 233–234. DOI: <http://dx.doi.org/10.1136/qshc.2004.010918>.



13. Best E., Sandoe J., Wilcox M. H. (2012). Potential for aerosolization of *Clostridium difficile* after flushing toilets: the role of toilet lids in reducing environmental contamination risk. *Journal of Hospital Infection*, 80 (1), s. 1–5. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jhin.2011.08.010>.
14. Bigos M., Łysakowska M. (2012). Czynniki etiologiczne zakażeń szpitalnych. Zakażenia szpitalne, wybrane zagadnienia, red. Denys A., Wydawnictwo ABC, Warszawa, s. 39–81.
15. Bil J. (2014). Współczesne projektowanie obiektów służby zdrowia oparte na dowodach naukowych. *Przestrzeń i FORMA*, nr 22 (1), s. 69–80.
16. Bocicor I., Dascalu M., Gaczowska A., Hostiuc S., Moldoveanu A., Molina A., Molnar A., Negoii I., Racoviță V. (2017). Wireless Sensor Network based System for the Prevention of Hospital Acquired Infections. *Proceedings of the 12th International Conference on Evaluation of Novel Software Approaches to Software Engineering (ENASE 2017)*, DOI: 10.5220/0006357801580167.
17. Borgmann H., Wagenlehner F., Borgmann S., Thon W. (2014). Multifunctional Use of an Operating Theatre: Is Floor Drainage Posing an Increased Risk of Infection? *Urologia Internationalis*, 93, s. 38–42, DOI: 10.1159/000355572.
18. Borgundvaag B., Ovens H., Goldman B., Schull M., Rutledge T., Boutis K. (2004). SARS outbreak in the Greater Toronto Area: the emergency department experience. *Canadian Medical Association Journal*, 171(11), s. 1342–44. DOI: <https://doi.org/10.1503/cmaj.1031580>.
19. Boyce J. M., Pittet D. (2002). Guideline for hand hygiene in health-care settings. Recommendations of the healthcare infection control practices advisory committee and the hicpac/shear/apic/idsa hand hygiene task force. *American Journal of Infection Control*, 30 (8), s. 1–46. DOI: <https://doi.org/10.1067/mic.2002.130391>
20. Boyce J. M. (2007). Environmental contamination makes an important contribution to hospital infection. *Journal of Hospital Infection*, 65 (2), s. 50–54. DOI: 10.1016/S0195-6701(07)60015-2
21. Bracco D., Dubois M. J., Bouali R., Eggimann P. (2007). Single rooms may help to prevent nosocomial bloodstream infection and cross-transmission of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in intensive care units. *Intensive Care Medicine*, 33 (5), s. 836–840. DOI: 10.1007/s00134-007-0559-5.
22. Brouqui P. (2016). Should we provide acute care in single or double room occupancy? *Clinical Microbiology and Infection*, 22 (5), s. 402. DOI: 10.1016/j.cmi.2016.01.020.
23. Bukowska-Piestrzyńska A. (2012). Marketing usług zdrowotnych – od budowania wizerunku placówki do zadowolenia klientów. CeDeWu, Warszawa.
24. Bulanda M., Burzyńska B., Ciążyński M., Deptuła A., Dębicka B., Dubiel G., Fleischer M., Giemza M., Klimczak A., Krzystek-Purol M., Malara M., Misiewska-Kaczur A., Ozorowski T., Pabian D., Pawletko R., Pomorska-Wesołowska M., Sobania M., Synowiec E., Wójkowska-Mach J., Wróblewska M., Zienkiewicz M., Żukowska A. (2016). System kontroli zakażeń związanych z opieką zdrowotną w Polsce. Stowarzyszenie Epidemiologii Szpitalnej, Polskie Towarzystwo Zakażeń Szpitalnych, Polskie Stowarzyszenie Pielęgniarek Epidemiologicznych, Małopolskie Stowarzyszenie Komitetów i Zespołów ds. Zakażeń Szpitalnych, dostęp 20.10.2018: http://www.ses.edu.pl/files/download/system_kontroli_zakazen_szpitalnych_w_polsce_0.pdf



25. Bzdęga J., Gębska-Kuczerowska A. (2010). *Epidemiologia w zdrowiu publicznym*. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Lublin.
26. Cama R. (2009). *Evidence-Based Healthcare Design*, John Wiley & Sons.
27. Carayon P. (2017). *Handbook of Human Factors and Ergonomics in Health Care and Patient Safety*. Second Edition, CRC Press.
28. Caselli E., Brusaferrero S., Coccagna M., Arnoldo L., Berloco F., Antonioli P. (2018). Reducing healthcare-associated infections incidence by a probiotic-based sanitation system: A multicentre, prospective, intervention study. *PLoS ONE*, 13 (7), DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0199616>
29. Casey A. L., Adams D., Karpanen T., Lambert P. A., Cookson B. D., Nightingale P., Miruszenko L., Shillam R., Christian P., Elliott T. S. (2010). Role of copper in reducing hospital environment contamination. *Journal of Hospital Infection*, 74 (1), s. 72–77. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jhin.2009.08.018>
30. Charney W. (2012). *Do No Harm: A Social Science Approach to Medical Errors and Hospital-Acquired Infections—A Systemic Approach to the Epidemic*. Epidemic of Medical Errors and Hospital-Acquired Infections: Systemic and Social Causes, red. Charney W., CRC Press, s. 1–12.
31. Chen Y. C., Huang L. M., Chan C. C., Su C. P., Chang S. C., Chang Y. Y., Chen M. L., Hung C. C., Chen W. J., Lin F. Y., Lee Y. T. (2004). SARS in hospital emergency room. *Emerging infectious diseases*, 10 (5), s. 782–8. DOI: <http://dx.doi.org/10.1136/qshc.2004.010918>
32. Clair J. D., Colatrella S. (2013). Opening Pandora's (tool) Box: health care construction and associated risk for nosocomial infection. *Infectious Disorders – Drug Targets*, 13 (3), s. 177–83.
33. Cookson B., Mackenzie D., Coutinho A. P., Russell I., Fabry J. (2011). Consensus standards and performance indicators for prevention and control of healthcare-associated infection in Europe. *Journal of Hospital Infection*, 79 (3), s. 260–264. DOI: 10.1016/j.jhin.2011.07.008.
34. Costeira E. (2015). *Healthcare Architecture: History, Evolution and New Visions*. DOI: 10.13140/RG.2.1.5103.6886.
35. Czyński M. (2006). *Architektura w przestrzeni ludzkich zachowań. Wybrane zagadnienia bezpieczeństwa w środowisku zbudowanym*, Wydawnictwo Uczelniane Politechniki Szczecińskiej, Szczecin.
36. Damani N. (2016). *Risk management. Basic Concepts Book*. International Federation of Infection Control. Dostęp 10.11.2018: http://theific.org/wp-content/uploads/2016/04/28-Risk_2016.pdf.
37. Denys A. (2012). Kryteria rozpoznania zakażenia nabytego w szpitalu. Definicje. Kontrowersje. Zakażenia szpitalne. Wybrane zagadnienia, red. Denys A., ABC, Warszawa, s. 19–38.
38. Deptuła A. (2016). *Badanie punktowe zakażeń związanych z opieką zdrowotną i stosowania antybiotyków w szpitalach pracujących w systemie ostrego dyżuru (PPS HAI&AU) w Polsce. Raport z badania prowadzonego w latach 2014–2015*. Dostęp 10.07.2018: http://www.antybiotyki.edu.pl/pdf/raport_PPS_20160110.pdf.
39. Detsky M. E., Etchells E. (2008). Single-patient rooms for safe patient-centered hospitals. *JAMA*, 300 (8), s. 954–956. DOI: 10.1001/jama.300.8.954.



40. Dettenkofer M., Seegers S., Antes G., Motschall E., Schumacher M., Daschner F. D. (2004). Does the architecture of hospital facilities influence nosocomial infection rates? A systematic review. *Infection Control and Hospital Epidemiology*, 25, s. 21–25. DOI: 10.1086/502286.
41. Dobrzańska J. (1984). Wytyczne projektowania zakładów przemysłowej służby zdrowia. Ministerstwo Zdrowia i Opieki Społecznej, Warszawa.
42. Dorsey S. T., Cydulka R. K., Emerman C. L. (1996). Is Handwashing Teachable? Failure to Improve Handwashing Behavior in an Urban Emergency Department. *Academic Emergency Medicine*, 3, s. 360–365. DOI: 10.1111/j.1553-2712.1996.tb03451.x.
43. Drucker P. (2005). *The Practice of Management*. Harper Business.
44. Dubbert P. M., Dolce J., Richter W., Miller M., Chapman S.W. (1990). Increasing ICU staff handwashing: effects of education and group feedback. *Infection Control and Hospital Epidemiology*, 11 (4), s. 191–193.
45. Duszyńska W., Rosenthal V. D., Dragan B., Węgrzyn P., Mazur A., Wojtyra P., Tomala A., Kübler A. (2015). Ventilator-associated pneumonia monitoring according to the INICC project at one centre. *Anaesthesiology Intensive Therapy*, 47 (1), s. 34–39. DOI: 10.5603/AIT.2015.0004
46. Dziąba E. (2010). Problem zakażeń szpitalnych w aspekcie jakości usług medycznych zakładu opieki zdrowotnej. Praca doktorska przygotowana pod kierunkiem prof. dr. hab. n. hum. Marii Danuty Głowackiej na Wydziale Nauk o Zdrowiu Uniwersytetu Medycznego im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu. Dostęp 10.11.2018: <http://www.wbc.poznan.pl/Content/177764/index.pdf>.
47. Dzierżanowska D. red. (2008). *Zakażenia szpitalne*. Wydawnictwo Alfa Medica Press, Bielsko Biała.
48. Eco U. (1972). *Pejzaż semiotyczny*. PIW, Warszawa.
49. Ejdyś J. (2017). Determinanty zaufania do technologii. *Przegląd Organizacji*, 12, s. 20–27. Dostęp 12.04.2018: <https://depot.ceon.pl/bitstream/handle/123456789/14662/JEjdyś%20Determinanty%20zaufania%20do%20technologii.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
50. Ethington T., Newsome S., Waugh J., Lee L. D. (2018). Cleaning the air with ultraviolet germicidal irradiation lessened contact infections in a long-term acute care hospital. *American Journal of Infection Control*, 46 (5), s. 482–486, DOI: 10.1016/j.ajic.2017.11.008.
51. Fitts P. M. (1951). *Engineering psychology and equipment design*. Handbook of Experimental Psychology. Wiley, New York.
52. Fleischer M. (2009). Izolacja. Zakażenia szpitalne. Podręcznik dla zespołów kontroli zakażeń, red. Heczko P., Wójkowska-Mach J., Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa, s. 203–210.
53. Ford S. (2013). Scotland reports progress on single rooms. *Nursing Times*. Dostęp 12.06.2018: <https://www.nursingtimes.net/clinical-archive/infection-control/scotland-reports-progress-on-single-rooms/5053337.article>
54. Fusco F. M., Schilling S., De Iaco G., Brodt H. R., Brouqui P., Maltezos H. C., Banister B., Gottschalk R., Thomson G., Puro V., Ippolito G. (2012). Infection control management of patients with suspected highly infectious diseases in emergency departments: data from a survey in 41 facilities in 14 European countries. *BMC infectious diseases*, 12, s. 27. DOI: 10.1186/1471-2334-12-27.



55. Gammon J. (1999). The psychological consequences of source isolation: a review of the literature. *Journal of Clinical Nursing*, 8, s. 13–21.
56. Gańczak M. (2014). John Snow i cholera – 200-lecie urodzin. *Przegląd Epidemiologiczny*, 68, s. 169–171.
57. Garlińska Z., Kwiatewicz W. (1981). *Wytyczne projektowania przychodni rejonowych*, Biuro Studiów i Projektów Służby Zdrowia, Warszawa.
58. Gawlak A. A. (2015). *Architektura izby przyjęć – szpital, pacjent, personel*. Rozprawa doktorska przygotowana na Wydziale Architektury Politechniki Poznańskiej, w Instytucie Architektury, Urbanistyki i Ochrony Dziedzictwa – Zakład Architektury Usługowej i Mieszkaniowej. Promotorzy rozprawy: dr hab. inż. arch. Marian Fikus, dr hab. inż. arch. Ewa Pruszewicz-Sipińska, Poznań 2015. Dostęp 20.09.2016: <http://repozytorium.put.poznan.pl/dlibra/docmetadata?from=rss&id=345474>.
59. Geppert W., Jerzak J., Niebudek B., Piotrowska H., Siwiec J., Wojciechowski H. (1973). *Vademecum projektowania zakładów przyrodoleczniczych*. Ministerstwo Zdrowia i Opieki Społecznej, Warszawa.
60. Gębczyńska-Janowicz A., Awtuch A. (2015). *Sztuka wizualna w obiektach medycznych*. Visual arts in medical facilities. *Architektura Służby Zdrowia*. Problematyka projektowania. Przegląd kierunków badań prowadzonych na Wydziale Architektury Politechniki Gdańskiej = Healthcare architecture issues in the design process: An overview of research conducted by the Faculty of Architecture, Gdańsk University of Technology, red. Gębczyńska-Janowicz A., Idem R., Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk, s. 97–112.
61. Gębczyńska-Janowicz A., Janowicz R. (2015). *Technologia medyczna w obiektach świadczących usługi lecznicze*. *Architektura Służby Zdrowia*. Problematyka projektowania. Przegląd kierunków badań prowadzonych na Wydziale Architektury Politechniki Gdańskiej = Healthcare architecture issues in the design process: An overview of research conducted by the Faculty of Architecture, Gdańsk University of Technology, red. Gębczyńska-Janowicz A., Idem R., Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk, s. 61–76.
62. Gębczyńska-Janowicz A., Janowicz R. (2015). *Ergonomia w przychodniach z zespołami zaawansowanej diagnostyki obrazowej*. Zastosowania ergonomii: Wybrane kierunki badań ergonomicznych w 2015 roku, red. Charytonowicz J., Wrocław, s. 97–105.
63. Gębczyńska-Janowicz A., Konarzewska B. (2018). Modern Material Solutions Applied in Pediatric Facilities. *Architecture Civil Engineering Environment*, 11 (2), s. 13–24.
64. Głowala S. (2018). Historia aseptyki i antyseptyki. *Forum Zakażeń*, 9 (1), s. 1–4.
65. Golonka K., Mojsa-Kaja J., Popiel K., Gawłowska M. (2016). Neuronalne korelaty zmęczenia i wyczerpania – przegląd wyników badań z zastosowaniem neuroobrazowania. *Ergonomia wobec wyzwań nowych technik i technologii*, red. Złowodzki M., Juliszewski T., Ogińska H., Taczańska A., Politechnika Krakowska, Kraków, s. 219–242.
66. Graves N. (2018). Make economics your friend. *Journal of Hospital Infection*, 100, s. 123–129. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jhin.2018.07.008>.
67. Green Ch. F., Scarpino P. V. (2001). The use of ultraviolet germicidal irradiation (UVGI) in disinfection of airborne bacteria. *Environmental Engineering and Policy*, 3, s. 101. DOI: <https://doi.org/10.1007/s100220100046>.



68. Grochowska M. (2011). Organizacja systemu utrzymania czystości w zakładzie opieki zdrowotnej. Profilaktyka zakażeń szpitalnych – bezpieczeństwo środowiska szpitalnego, red. Pawińska A., Wydawnictwo Alfa Medica Press,, Bielsko Biała, s. 128–138.
69. Goban Klas T. (1999). Media i komunikowanie masowe. PWN, Warszawa.
70. Grzymała-Kazłowski M. (2014). Projektowanie obiektów medycznych – jak uniknąć błędów. *Ogólnopolski Przegląd Medyczny*, 4, s. 44–48.
71. Górská E. (2007). Ergonomia. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa.
72. Górská E. (2015). Ergonomia. Projektowanie. Diagnostyka. Eksperymenty. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej.
73. Haley R. W., Culver D. H., White J. W., Meade Morgan W., Emori T. G., Munn V. P., Hooton T. M. (1985). The efficacy of infection surveillance and control programs in preventing nosocomial infections in us hospitals. *American Journal of Epidemiology*, 121 (2), s. 182–205. DOI: <https://doi.org/10.1093/oxfordjournals.aje.a113990>
74. Hamilton D. K. (2013). Facility Design to Reduce Hospital-Acquired Infection. *Health Environments Research & Design*. 6 (2), s. 93–97. DOI: 10.1177/193758671300600208
75. Heath R. (2006). Ukryta moc reklamy. Gdańskie Wydawnictwo Psychologiczne, Gdańsk.
76. Heczko P., Wójkowska-Mach J. red. (2009). Zakażenia szpitalne. Podręcznik dla zespołów kontroli zakażeń. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa.
77. Heczko P., Wróblewska M., Pietrzyk A. (2014). Mikrobiologia lekarska. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa.
78. Higgins A., Lynch M., Gethin G. (2010). Can ‘search and destroy’ reduce nosocomial methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in an Irish hospital? *Journal of Hospital Infection*, 75 (2), s. 120–123. DOI: 10.1016/j.jhin.2009.12.014.
79. Hoban E. (2012). Higiena środowiska pracy. Prewencja i kontrola zakażeń, red. Thomas V., Elsevier Urban & Partner, Wrocław, s. 69–92.
80. Hryniewicz W., Kusza K., Ozorowski T., Misiewska-Kaczur A., Fleischer M., Trejnowska E., Deptuła A. (2013). Strategia zapobiegania lekooporności w oddziałach intensywnej terapii. Narodowy Instytut Leków, Warszawa.
81. Hryniewicz W., Ładny J., Kübler A., Ozorowski T. (2014). Postępowanie z pacjentem z podejrzeniem ciężkiego zakażenia w Szpitalnym Oddziale Ratunkowym (SOR). Narodowy Instytut Leków, Warszawa.
82. Hyttinen M., Rautio A., Pasanen P., Reponen T., Scott Earnest G., Streifel A., Kalliokoski P. (2011). Airborne Infection Isolation Rooms – A Review of Experimental Studies. *Indoor and Built Environment*, 20 (6), s. 584–594. DOI: doi.org/10.1177/1420326X11409452.
83. Idem R. (2014). Architektura służby zdrowia. Wybór przepisów i literatury przedmiotu. Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk.
84. Ider B. E., Adams J., Morton A., Whitby M., Clements A. (2012). Infection control systems in transition: the challenges for post-Soviet Bloc countries. *Journal of Hospital Infection*, 80 (4), s. 277–287. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jhin.2012.01.012>.
85. Jabłoński L., Karwat I. (2002). Podstawy epidemiologii ogólnej, epidemiologia chorób zakaźnych. Czelej, Lublin.



86. Jacenik B. (2010). Komunikowanie społeczne w promocji i ochronie zdrowia. Vizja Press & IT Warszawa.
87. Janowicz R. (2012). Komunikacja marketingowa, NCK, Warszawa.
88. Janowicz R. (2015). Wpływ komunikacji marketingowej na kształtowanie architektury obiektów służby zdrowia. The effect of marketing communication on shaping the architecture of healthcare facilities. *Architektura Służby Zdrowia. Problematyka projektowania: Przegląd kierunków badań prowadzonych na Wydziale Architektury Politechniki Gdańskiej = Healthcare architecture; Issues in the design process. An overview of research conducted by the Faculty of Architecture, Gdańsk University of Technology*, red. Gębczyńska-Janowicz A., Idem R., Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk, s. 113–130.
89. Janowicz R., Gębczyńska-Janowicz A. (2015). Ergonomiczne aspekty bezpieczeństwa w architekturze. Zastosowanie ergonomii: Wybrane kierunki badań ergonomicznych w 2015 roku, red. Charytonowicz J., Wydawnictwo PTerg, Wrocław, s. 47–54.
90. Janowicz R., Kwasek M. (2016). Problemy przebudowy obiektów medycznych związane ze zmianami wymagań stawianych instalacjom. Wybrane problemy przebudowy obiektów budowlanych, red. Przewłócki J., Janowicz R., Gdańsk, s. 59–67.
91. Janowicz R. (2017). Ergonomic Aspects of Transport of Patient through the Operating Theatre. *World Multidisciplinary Civil Engineering-Architecture-Urban Planning Symposium (WMCAUS)*, 245, s.1–9. DOI: <https://doi.org/10.1088/1757-899x/245/5/052088>
92. Janowicz R., Gębczyńska-Janowicz A. (2017). Wpływ technologii medycznych na ergonomię współczesnego szpitala. Zastosowania ergonomii: Ergonomia w architekturze i urbanistyce: Kierunki badań w 2017 roku, red. Charytonowicz J., Wydawnictwo Polskiego Towarzystwa Ergonomicznego, Wrocław, s. 83–90.
93. Janowicz R. (2018a). Ergonomic Aspects of Development of Architecture in the Context of Sanitary and Hygiene Safety. *Advances in Human Factors, Sustainable Urban Planning and Infrastructure: Proceedings of the AHFE 2018 International Conference on Human Factors*. Springer, s. 354–363. DOI: 10.1007/978-3-319-94199-8_34.
94. Janowicz R. (2018b). Ergonomic Aspects of Development of Architecture in the Context of Sanitary and Hygiene Safety. *Advances in Intelligent Systems and Computing*, 788, s. 354–363. DOI: 10.1007/978-3-319-94199-8_34.
95. Jaśkiewicz-Sojak A. (2013). Wielkie założenia szpitalne Prus Wschodnich i Zachodnich w 2. połowie XIX i początku XX wieku oraz ich ochrona. Praca doktorska przygotowana pod kierunkiem prof. dr. hab. inż. arch. J. M. Softysik na Wydziale Architektury Politechniki Gdańskiej.
96. Jensen P. A., Lambert L. A., Iademarco M. F., Ridzon R. (2005). Guidelines for preventing the transmission of Mycobacterium tuberculosis in health-care settings. *MMWR Recommendations and Reports*, 54(RR-17), s. 1–14.
97. Joseph A. (2006). The Impact of the Environment on Infections in Healthcare Facilities, *The Center for Health Design*, Concord.
98. Joseph A., Rashid M. (2007). The architecture of safety: hospital design. *Current Opinion in Critical Care*, 13 (6), s. 714–719.
99. Juraszyński J., Nitsch A., Porębowicz S., Radwański Z. (1973). Projektowanie obiektów służby zdrowia. ARKADY, Warszawa.



100. Juszczak J., Samel A. (2000). Zakażenia szpitalne (głos do problemu krajowego). *Przegląd Epidemiologiczny*, 54, s. 241–245.
101. Kaiser K., Wolski A. (2007). Klimatyzacja i wentylacja w szpitalach. Teoria i praktyka eksploatacji. Wydawnictwo Masta, Gdańsk.
102. Kaiser K., Wolski A. (2011). Hałas i zanieczyszczenia w wentylacji pomieszczeń. Wydawnictwo Masta, Gdańsk.
103. Kampf G., Löffler H., Gastmeier P. (2009). Hand hygiene for the prevention of nosocomial infections. *Deutsches Arzteblatt International*, 106 (40), s. 649–655.
104. Kembel S. W., Jones E., Kline J., Northcutt D., Stenson J., Womack A. M., Bohannan B. J., Brown G. Z., Green J. L. (2012). Architectural design influences the diversity and structure of the built environment microbiome. *The ISME Journal*, 6 (8), s. 1469–1479. DOI: 10.1038/ismej.2011.211.
105. Klevens M. R., Edwards J. R., Richards C. L., Horan T. C., Gaynes R. P., Pollock D. A., Cardo D. M. (2007). Estimating Health Care-Associated Infections and Deaths in U.S. Hospitals, 2002, *Public Health Reports*, 122 (2), 160–166. DOI: <https://doi.org/10.1177/003335490712200205>
106. Kliem R.L., Ludin I. S. (1997). *Reducing Project Risk*. Gower, Aldershot.
107. Kramer A., Schwebke I., Kampf G. (2006). How long do nosocomial pathogens persist on inanimate surfaces? A systematic review. *BMC Infectious Diseases*, 6, s. 130. DOI: 10.1186/1471-2334-6-130.
108. Kreft W. (2002). *Die Ladenplanung*. Verlagsanstalt Alexander Koch GmbH, Leinfelden-Echterdingen.
109. Kundsın R. B. red. (1988). *Architectural Design and Indoor Microbial Pollution*. Oxford University Press.
110. Kübler A., Duszyńska W., Rosenthal V. D., Fleischer M., Kaiser T., Szewczyk E., Barteczko-Grajek B. (2012). Device-associated infection rates and extra length of stay in an intensive care unit of a university hospital in Wrocław, Poland: International Nosocomial Infection Control Consortium's (INICC) findings. *Journal of Critical Care*, 27(1), s. 105. e5-105.e10. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jcrc.2011.05.018>.
111. Lacanna G. (2014). Planning strategies for nosocomial infection control. *World hospitals and health services: the official journal of the International Hospital Federation*, 50 (2), s. 14–18.
112. Lange J. H., Cegolon L., Mastrangelo G. (2012). Nosocomial Diseases. A Discussion of Issues and Prevention. *Epidemic of Medical Errors and Hospital-Acquired Infections: Systemic and Social Causes*, red. Charney W., CRC Press, s. 77–103.
113. Lateef F. (2009). Hospital design for better infection control. *Journal of Emergencies Trauma, and Shock*, 2 (3), s. 175–179.
114. Lenartowicz K. J. (2005). *Słownik psychologii architektury*, Politechnika Krakowska, Pracownia Architektury Środowiskowej, Kraków.
115. Lindsay P. (1984). *Procesy przetwarzania informacji u człowieka*. PWN, Warszawa.
116. Liopis Verdú J., Hidalgo Delgado F., Martínez Piqueras J., Marín Tolosa R., Baviera Lopez E. (2018). Graphical Reconstruction of the Historical Buildings from the San Francisco de Borja Fontilles Sanatorium. *Architectural Draughtsmanship*. red. Castaño Perea E., Echeverria Valiente E., Springer, s. 1405–1418. DOI: doi.org/10.1007/978-3-319-58856-8_110.



117. Loveridge S. (2012). Sposoby przenoszenia czynników zakaźnych. Prewencja i kontrola zakażeń, red. Thomas V., Elsevier Urban & Partner, Wrocław, s. 27–42.
118. Lytsy B., Andersen L. P., Popp W. (2016). Health Care Facility Design, Construction, and Renovation. Basic Concepts Book. International Federation of Infection Control. Dostęp 10.11.2018: http://theific.org/wp-content/uploads/2016/04/27-Construction_2016.pdf.
119. Łyczyńska A., Stawiński M. (2003). Zakażenia szpitalne we współczesnym leczeniu. Higiena, profilaktyka i organizacja w zawodach medycznych, red. Marcinkowski J. T., Wydawnictwo Lekarskie PZWL, s. 151–163.
120. MacKellaig J. M. (1987). A study of the psychological effects of intensive care with particular emphasis on patients in isolation. *Intensive Care Nursing*, 2 (4), s. 176–185.
121. Madeo M. (2001). Understanding the MRSA experience. *Nursing Times*, 97, s. 36–37.
122. Mah M. W., Deshpande S., Rothschild M. L. (2006). Social marketing: a behavior change technology for infection control. *American Journal of Infection Control*, 34 (7), s. 452–457.
123. Malim T., Birch A., Wadeley A. (1997). Wprowadzenie do psychologii. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
124. Malkin J. (2008). A Visual Reference for Evidence-based Design. Center for Health Design.
125. Makowiecka G. (1984). Wzorcowy program szpitala 4-ro oddziałowego o 295 łóżkach. Warszawa.
126. Maniewska B. (1999). Wymogi sanitarne i zasady profilaktyki zakażeń w gabinetach lekarskich. Wydawnictwo ODDK, Gdańsk.
127. Maslow A. H. A. (1943). Theory of Human Motivation. *Psychological Review*, 50, s. 370–396. Dostęp 8.11.2018: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.318.2317&rep=rep1&type=pdf>
128. McCullough C. S. (2009). Evidence-based Design for Healthcare Facilities. SIGMA Theta Tau International.
129. Meek P. J. (2016). Growth, and Development of Care for Leprosy Sufferers Provided by Religious Institutions from the First Century AD to the Middle Ages. Graduate Theses and Dissertations. Dostęp 21.10.2018: <https://scholarcommons.usf.edu/etd/6321>.
130. Metaxiotis K. (2011). Healthcare Knowledge Management. *Encyclopedia of Knowledge Management*. IGI Global, s. 366–375. DOI: 10.4018/978-1-59904-931-1.ch035.
131. Miller M., Gębska-Kuczerowska A. (2009). Epidemiologia – metoda pomiaru stanu zdrowia zbiorowości. *Postępy Nauk Medycznych*, 4, s. 290–297.
132. Misiewska-Kaczur A. (2016). Oddział intensywnej terapii. Zakażenia szpitalne w jednostkach opieki zdrowotnej, red. Bulanda M., Wójkowska-Mach J., Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa, s. 263.
133. Morgan D. J., Diekema D. J., Sepkowitz K., Perencevich E. N. (2009). Adverse outcomes associated with Contact Precautions: a review of the literature. *American journal of infection control*, 37 (2), s. 85–93. DOI: 10.1016/j.ajic.2008.04.257.
134. Muhlemann A., Oakland J., Locker K. (2001). Production and Operations Management. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.



135. Munier-Marion E., Benet T., Regis C., Lina B., Morfin F., Vanhems P. (2016). Hospitalization in double-occupancy rooms and the risk of hospital-acquired influenza: a prospective cohort study. *Clinical Microbiology and Infection*, 22 (5), s. 461.e7 - 461.e9. DOI: 10.1016/j.cmi.2016.01.010.
136. Niezabitowska E., Jamrozik-Szatanek M. (2015). Szpitale dziecięce. Metodologia okołoprojektowych badań architektonicznych na przykładzie opracowań studenckich. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice.
137. Nightingale F. (1859). *Notes on Nursing*. D. Appleton, London.
138. Noskin G. A., Peterson L. R. (2001). Engineering Infection Control through Facility Design. *Emerging Infectious Diseases*, 7 (2), s. 354–357. DOI: <https://dx.doi.org/10.3201/eid0702.700354>.
139. Nowakowski P. (2009). Projektowanie uniwersalne jako projektowanie nie tylko dla niepełnosprawnych. *Ergonomia w architekturze i urbanistyce: kierunki badań w 2009 roku*, red. Charytonowicz J., Wydawnictwo Polskiego Towarzystwa Ergonomicznego PTerg, Wrocław, s. 85–94.
140. Nowakowski P. (2015). Higiena osobista i domowa od XIX wieku do współczesności. *Ergonomia w architekturze i urbanistyce: kierunki badań w 2015 roku*, red. Charytonowicz J., Wydawnictwo Polskiego Towarzystwa Ergonomicznego PTerg, Wrocław, s. 95–110.
141. Ochocka B. (2017). Piramida stosowania rękawiczek ochronnych WHO. *Magazyn Pielęgniarki Operacyjnej*, 1 (18), s. 7–9.
142. O'Connell N. H., Humphreys H. (2000). Intensive care unit design and environmental factors in the acquisition of infection. *Journal of Hospital Infection*. 45 (4), s. 255–262. DOI: 10.1053/jhin.2000.0768.
143. Oldman T. (1998). Isolated cases. *Nursing Times*, 94, s. 67–70.
144. Olenderek J., Borowczyk J. (2016). Advent of a Contemporary European Hospital – Origins of the Process of Architectural Development. *Procedia Engineering*, 161, s. 1405–1409. DOI: 10.1016/j.proeng.2016.08.601.
145. Orłowski J., Walkowski A., Złowodzki M. (2013). Względy funkcjonalno-przestrzenne i ergonomiczne w projektowaniu szpitali. *Teka Komisji Urbanistyki i Architektury O/PAN w Krakowie. TOM XLI, Kraków*, s. 107–127.
146. Ozorowski T., Fleischer M., Wanke-Rytt M., Pawlik K., Dubiel G., Mączyńska A., Malara M., Sobania M., Synowiec E. K., Giemza M., Pawletko R., Deptuła A. (2017). Zalecenia izolacji chorych w trakcie hospitalizacji 2017. Stowarzyszenie Epidemiologii Szpitalnej, Polskie Stowarzyszenie Pielęgniarek Epidemiologicznych. Dostęp 20.10.2018: http://www.ses.edu.pl/files/download/zalecenia_izolacji_chorych_w_trakcie_hospitalizacji_20171.pdf.
147. Pawińska A. red. (2011). *Profilaktyka zakażeń szpitalnych – bezpieczeństwo środowiska szpitalnego*. Wydawnictwo Alfa Medica Press, Bielsko-Biała.
148. Pennington H., Isles Ch. (2013). Should hospitals provide all patients with single rooms? *BMJ*, 347, s. 5695. DOI: <https://doi.org/10.1136/bmj.f5695>.
149. Pittet D., Hugonnet S., Harbarth S. (2000). Effectiveness of a hospital-wide programme to improve compliance with hand hygiene. *The Lancet*, 356, s. 1307–1312.
150. Pittet D. (2004). The Lowbury lecture: behaviour in infection control. *Journal of Hospital Infection*, 58, s. 1–13. DOI: 10.1016/j.jhin.2004.06.002.



151. Pruszewicz-Sipińska E., Gawlak A., (2016). Programming of modernization of the public space in a hospital taking into account Evidence-based Design in architectural designing, *Health for Public, Public for Health. Health systems in V4 countries*, red. Romaniuk P., Grochowska-Niedworok E., Fundacja na rzecz promocji nauki i rozwoju TYGIEL, Lublin.
152. Pokorski J., Pokorska J., Złowodzki M. (2010). Błąd medyczny. Uwarunkowania ergonomiczne. Polska Akademia Nauk, Kraków.
153. Pokorska J., Pokorski J., Nitecka E., Witczak I. (2015). Zdarzenia niepożądane i bezpieczeństwo pacjenta – próba ujęcia holistycznego. *Problemy Pielęgniarstwa*, 23 (4), s. 544–550.
154. Pokorski J., Pokorska J. (2017). Zdarzenia niepożądane w systemie opieki zdrowotnej – czynniki ergonomiczne. *Magazyn Opieki Pielęgniarskiej*, 18, s. 10–14.
155. Poplatek J. red. (2018). *Architektura ochrony zdrowia. Teoria i praktyka*. Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk.
156. Porębowicz S. (1961a). Renesansowy Szpital Ospedale Maggiore w Mediolanie. *Szpitalnictwo Polskie*, t. V, nr 5, s. 279284.
157. Porębowicz S. (1961b). Szpital Juliusza w Würzburgu. *Szpitalnictwo Polskie*, t. V, nr 6, s. 313317.
158. Porębowicz S. (1962a). Urządzenia do walki z chorobami zakaźnymi w dawnej republice Dubrownika. *Szpitalnictwo Polskie*, t. VI, nr 1, s. 35–38.
159. Porębowicz S. (1962b). Szpitale londyńskie z XII–XVIII wieku. *Szpitalnictwo Polskie*, t. VI, nr 6, s. 324–329.
160. Porębowicz S. (1963). Historia szpitala Hôtel-Dieu w Lyonie. 1500 lat tradycji szpitalnej. *Szpitalnictwo Polskie*, t. VII, nr 2, s. 95–102.
161. Porębowicz S. (1964). Pochwała historii, czyli o pożytku badań historycznych dziejów szpitalnictwa. *Szpitalnictwo Polskie*, t. VIII, nr 5, s. 221–224.
162. Przybyłek M. (2011). Sanktuarium Asklepiosa w Epidauros. *Collectanea Philologica* 14, s. 105–118. Dostęp 24.09.2018: http://bazhum.muzhp.pl/media/files/Collectanea_Philologica/Collectanea_Philologica-r2011-t14/Collectanea_Philologica-r2011-t14-s105-118/Collectanea_Philologica-r2011-t14-s105-118.pdf
163. Przygoda D. (1971). *Vademecum projektowania szpitali ogólnych*. Ministerstwo Zdrowia i Opieki Społecznej, Warszawa.
164. Rogowski W., Michalczewski A. (2005). *Zarządzanie ryzykiem w przedsiębiorstwach inwestycyjnych*. Oficyna Wydawnicza, Kraków.
165. Rothschild J. M., Landrigan C. P., Cronin J. W., Kaushal R., Lockley S. W., Burdick E., Stone P. H., Lilly C. M., Katz J. T., Czeisler C. A., Bates D. W. (2005). The Critical Care Safety Study: The incidence and nature of adverse events and serious medical errors in intensive care. *Critical Care Medicine*, 33 (8), s. 1694–1700.
166. Różańska A., Wójkowska-Mach J., Bulanda M., Heczko P. B. (2008). Problemy identyfikacji oraz koszty zakażeń szpitalnych. *Zeszyty Naukowe Ochrony Zdrowia. Zdrowie Publiczne i Zarządzanie*, t. VI, nr 1–2, s. 5–17.
167. Rutala W. A., Weber D. J. (2004). Disinfection and Sterilization in Health Care Facilities: What Clinicians Need to Know. *Clinical Infectious Diseases*. 39 (5), s. 702–709. Dostęp 20.03.2018: <https://www.jstor.org/stable/4536719>
168. Sadkowska M., Todys A., Zieliński A. (2016). Wprowadzenie do epidemiologii chorób zakaźnych. Zakażenia szpitalne w jednostkach opieki zdrowotnej, red. Bulanda M., Wójkowska-Mach J., Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa.



169. Sanz G. E., Theoret J., Liao M.M., Erickson C., Kendall J. L. (2011). Bacterial contamination and cleanliness of emergency department ultrasound probes. *Canadian Journal of Emergency Medicine*, 13, s. 384–389. DOI: 10.2310/8000.2011.110409.
170. Schweizer M., Graham M., Ohl M., Heilmann K., Boyken L., Diekema D. (2012). Novel Hospital Curtains with Antimicrobial Properties: A Randomized, Controlled Trial. *Infection Control and Hospital Epidemiology*, 33 (11), s. 1081–1085. DOI: 10.1086/668022
171. Schettler T. (2016). Antimicrobials in Hospital Furnishings: Do They Help Reduce Healthcare-Associated Infections? *Health Care Without Harm*. Dostęp 11.10.2018: <http://sehn.org/wp-content/uploads/2016/03/Antimicrobials-Report-2016.pdf>
172. Scott H. (2004). Hospital acquired infection rates continue to increase. *British Journal of Nursing*. 13 (14), s. 825.
173. Seltzer J.M. (1994). Building-related illnesses. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 94 (2 Pt 2), s. 351–361.
174. Sergot-Kowalska J. (2016). Utrzymanie czystości. Zakażenia szpitalne w jednostkach opieki zdrowotnej, red. Bulanda M., Wójkowska-Mach J., Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa, s. 441–448.
175. Smajkiewicz L. (1982). Wytyczne w sprawie organizacji i zasad działania w dziedzinie radiologii. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa.
176. Soule B. M. (2016). Patient Safety. Basic Concepts Book. International Federation of Infection Control. Dostęp 10.11.2018: http://theifc.org/wp-content/uploads/2016/04/1-PtSafety_2016.pdf
177. Stiller A., Salm F., Bischoff P., Gastmeier P. (2016). Relationship between hospital ward design and healthcare-associated infection rates: a systematic review and meta-analysis. *Antimicrobial Resistance and Infection Control*, 5, s. 51, DOI: 10.1186/s13756-016-0152-1.
178. Stiller A., Schröder C., Gropmann A., Schwab E., Behnke M., Geffers C., Sunder W., Holzhausen J., Gastmeier P. (2017). ICU ward design and nosocomial infection rates: a cross-sectional study in Germany. *Journal of Hospital Infection*, 95 (1), s. 71–75. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jhin.2016.10.011>.
179. Stokwicz A. (2017). Zarządzanie projektem a jakość architektury. Praca doktorska przygotowana pod kierunkiem dr. hab. inż. arch. E. Ratajczyk-Piątkowskiej na Wydziale Architektury Politechniki Gdańskiej.
180. Sunder W., Holzhausen J., Gastmeier P., Haselbeck A., Dreßler I. (2018). Bauliche Hygiene im Klinikbau. Planungsempfehlungen für die bauliche Infektionsprävention in den Bereichen der Operation, Notfall- und Intensivmedizin. *Zukunft Bauen. Forschung für die Praxis*. Band 13, Bundesinstitutes für Bau-, Stadt- und Raumforschungm Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung, Bonn.
181. Sydnor E., Bova G., Gimburg A., Cosgrove S., Perl T., Maragakis L. (2012). Electronic-Eye Faucets: Legionella Species Contamination in Healthcare Settings. *Infection Control and Hospital Epidemiology*, 33 (3), s. 235–240. DOI:10.1086/664047.
182. Szymczak M. red. (1981). Słownik języka polskiego. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa.
183. Tabori E., Dettenkofer M. (2018). Baumaßnahmen und Krankenhaushygiene. *Praktische Krankenhaushygiene und Umweltschutz*, red. Dettenkofer M., Frank U., Just H.-M., Lemmen S., Scherrer M., Springer, s. 323–334.



184. Tarczyński W., Mojsiewicz M. (2001). Zarządzanie ryzykiem. PWE, Warszawa.
185. Teltsch D. Y., Hanley J., Loo V., Goldberg P., Gursahaney A., Buckeridge D. L. (2011). Infection Acquisition Following Intensive Care Unit Room Privatization. *Archives of Internal Medicine*, 171 (1), s. 32–38. DOI:10.1001/archintern-med.2010.469.
186. Todys M. S., Zieliński A. (2016). Wprowadzenie do epidemiologii chorób zakaźnych. Zakażenia szpitalne w jednostkach opieki zdrowotnej, red. Bulanda M., Wójkowska-Mach J., Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa.
187. Tomanek M. (2015). Technologia medyczna w projektowaniu obiektów szpitalnych. Śląsk, Katowice.
188. Trillis F., Eckstein E. C., Budavich R., Pultz M. J., Donskey C. J. (2008). Contamination of Hospital Curtains with Healthcare-Associated Pathogens. *Infection Control and Hospital Epidemiology*, 29 (11), s. 1074–1076. DOI: 10.1086/591863.
189. Tytyk E. (2001). Projektowanie ergonomiczne. PWN, Warszawa–Poznań.
190. Tytyk E. (2016). Innowacje w technice i ergonomii. Ergonomia wobec wyzwań nowych technik i technologii, red. Złowłódzki M., Juliszewski T., Ogińska H., Taczalska A., Politechnika Krakowska, Kraków.
191. Ulrich R. S., Zimring C., Joseph A., Quan X., Choudhary R. (2004). The role of the physical environment in the hospital of the 21st century: A once-in-a-lifetime opportunity. Center for Health Design.
192. Ulrich R. S. (2006). Essay: Evidence-based health-care architecture. *The Lancet*, 368, s. 38–39. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(06\)69921-2](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(06)69921-2).
193. Ulrich R. S., Wilson P. (2006). Evidence-based design for reducing infections. *Public Service Review: Health*, 8, s. 24–25.
194. Ulrich R. S. (1984). View through a window may influence recovery from surgery. *Science*, 224 (4647), s. 420–421.
195. Ulrich R. S., Zimring C., Zhu X., Dubose J., Seo H.-B., Choi Y.-S., Quan X., Joseph A. (2008). A review of the research literature on evidence-based healthcare design. *Health Environments Research & Design*, 1 (3), s. 61–125.
196. Umscheid C. A., Mitchell M. D., Doshi J. A., Agarwal R., Williams K., Brennan P. J. (2011). Estimating the Proportion of Healthcare-Associated Infections That Are Reasonably Preventable and the Related Mortality and Costs. *Infection Control and Hospital Epidemiology*, 32 (2), s. 101–114. DOI: 10.1086/657912.
197. Unahalekhaka A. (2016). Epidemiology of Healthcare – Associated Infections. Basic Concepts Book. International Federation of Infection Control. Dostęp 10.11.2018: http://theific.org/wpcontent/uploads/2016/04/3-Epidemiology_2016.pdf.
198. van de Glind I., de Roode S., Goossensen A. (2007). Do patients in hospitals benefit from single rooms? A literature review. *Health Policy*, 84, s. 153–161. DOI: 10.1016/j.healthpol.2007.06.002.
199. van Knippenberg-Gordebeke G. (2010). Screen and clean to beat MRSA: success story from The Netherlands. *Healthcare Infection*. 15 (1), s. 3–9. DOI: 10.1071/HI10002.
200. van Rijen M. M. L., Kluytmans J. A. J. W. (2009). Costs and benefits of the MRSA Search and Destroy policy in a Dutch hospital. *European Journal of Clinical Microbiology & Infectious Diseases*, 28 (10), s. 1245–1252. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10096-009-0775-8>.



201. Verderber S. (2010). *Innovations in hospital architecture*. Routledge, New York.
202. Vickery K., Deva A., Jacombs A., Allan J., Valente P., Gosbell I.B. (2012). Presence of biofilm containing viable multiresistant organisms despite terminal cleaning on clinical surfaces in an intensive care unit. *Journal of Hospital Infection*, 80, s. 52–55. DOI: 10.1016/j.jhin.2011.07.007.
203. Weinstein R. A. (1998). Nosocomial infection update. *Emerging Infectious Diseases*, 4, s. 416–420.
204. Wierdak M., Wójkowska-Mach J., Szczypka A. (2016). Pacjent operacyjny. Zakażenia szpitalne w jednostkach opieki zdrowotnej, red. Bulanda M., Wójkowska-Mach J., Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa.
205. Wilkstrom B., Westerlund E., Erkkilä J. (2012). The healthcare environment. The importance of aesthetic surroundings: Health professionals' experiences from a surgical ward in Finland. *Open Journal of Nursing*, 2, 188–195. DOI:10.4236/ojn.2012.23029.
206. Wysocki M. (2007). Standardy projektowe w zakresie dostosowania obiektów do potrzeb osób niepełnosprawnych i starszych. *Budownictwo ogólne: zagadnienia konstrukcyjne, materiałowe i ciepło-wilgotnościowe w budownictwie*, red. Górecki M., Morzyński D. Wydawnictwa Uczelniane Uniwersytetu Technologiczno-Przyrodniczego, Bydgoszcz, s. 171–180.
207. Wójkowska-Mach J. (2009). Regulacje prawne w nadzorze nad zakażeniami szpitalnymi. Zakażenia szpitalne. Podręcznik dla zespołów kontroli zakażeń, red. Heczko P., Wójkowska-Mach J., Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa, s. 86–92.
208. Wójkowska-Mach J. (2016). Higiena rąk, zastosowanie rękawiczek ochronnych. Zakażenia szpitalne w jednostkach opieki zdrowotnej, red. Bulanda M., Wójkowska-Mach J., Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa.
209. Wójkowska-Mach J. (2016). Raportowanie i informacja zwrotna. Zakażenia szpitalne w jednostkach opieki zdrowotnej, red. Bulanda M., Wójkowska-Mach J., Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa.
210. Wójkowska-Mach J. (2016). Ocena ryzyka rozwoju zakażenia, zarządzanie ryzykiem w kontroli zakażeń. Zakażenia szpitalne w jednostkach opieki zdrowotnej, red. Bulanda M., Wójkowska-Mach J., Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa.
211. Wnuk W. (1988). Wytyczne projektowania ośrodków zdrowia na wsi. Ministerstwo Zdrowia i Opieki Społecznej, Warszawa.
212. Wróblewska M. (2016). Mikrobiologia zakażeń szpitalnych. Zakażenia szpitalne w jednostkach opieki zdrowotnej, red. Bulanda M., Wójkowska-Mach J., Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa.
213. Zaremba M., Borowski J. (2013). *Mikrobiologia lekarska*. Wydawnictwo PZWL, Warszawa.
214. Zieliński A. (2009). Epidemiologiczne podstawy nadzoru nad zakażeniami szpitalnymi. Zakażenia szpitalne. Podręcznik dla zespołów kontroli zakażeń, red. Heczko P., Wójkowska-Mach J., Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa, s. 13–28.
215. Zingg W., Holmes A., Dettenkofer M., Goetting T., Secci F., Clack L., Allegranzi B., Magiorakos A.P., Pittet D. (2015). Hospital organization, management, and structure for prevention of health-care-associated infection: a systematic review and expert consensus. *Lancet Infectious Diseases*, 15, s. 212–224. DOI: 10.1016/S1473-3099(14)70854-0.



- 216. Złotkowska A. (2016). Szpitale, służba zdrowia – gdzie mieć miedź? *Ogólnopolski Przegląd Medyczny*, 10, s. 27–30.
- 217. Złowodzki M. (2016). Tempora mutantur et nos mutamur in illis – czyli ergonomia wobec wyzwań współczesności. Ergonomia wobec wyzwań nowych technik i technologii, red. Złowodzki M., Juliszewski T., Ogińska H., Taczalska A., Politechnika Krakowska, Kraków.
- 218. Złowodzki M., Juliszewski T., Ogińska H., Taczalska A. red. (2016). Ergonomia wobec wyzwań nowych technik i technologii. Politechnika Krakowska, Kraków.
- 219. Złotkowska A. (2014). Znaczenie technologii medycznej dla obiektów służby zdrowia przy opracowywaniu projektów i ich realizacji. *Ogólnopolski Przegląd Medyczny*, 1–2, s. 40–49.
- 220. Żabicka D., Gniadkowski M., Ozorowski T., Hryniewicz W. (2017). Raport Krajowego Ośrodka Referencyjnego ds. Lekowrażliwości Drobnoustrojów. Występowanie Enterobacteriaceae (*Klebsiella pneumoniae*) wytwarzających karbapenemazy typu New Delhi na terenie Polski w I–III kwartale 2017 roku. Krajowy Ośrodek Referencyjny ds. Lekowrażliwości Drobnoustrojów, Zakład Epidemiologii i Mikrobiologii Klinicznej, Narodowy Instytut Leków, Zakład Mikrobiologii Molekularnej, Narodowy Instytut Leków, Narodowy Program Ochrony Antybiotyków, Warszawa. Dostęp 10.10.2018: http://www.korl.edu.pl/pdf/Raport_NDM_18-12-2017_strona.pl.



8.2 ROZPORZĄDZENIA I AKTY PRAWNE

1. Konstytucja Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 2 kwietnia 1997 r. (Dz.U. 1997 nr 78 poz. 483).
2. Ustawa o Państwowej Inspekcji Sanitarnej z dnia 14 marca 1985 r., z późniejszymi zmianami (Dz.U. 1985 nr 12 poz. 49).
3. Ustawa z dnia 26 czerwca 1974 r. Kodeks pracy, z późniejszymi zmianami (Dz.U. 1974 nr 24 poz. 141).
4. Ustawa o chorobach zakaźnych i zakażeniach z dnia 6 września 2001 r. (Dz.U. 2001 nr 126 poz. 1384) – uchylona.
5. Ustawa o zapobieganiu oraz zwalczaniu zakażeń i chorób zakaźnych u ludzi z dnia 5 grudnia 2008 r., z późniejszymi zmianami (Dz.U. 2008 nr 234 poz. 1570).
6. Ustawa o działalności leczniczej z dnia 15 kwietnia 2011 r., z późniejszymi zmianami (Dz.U. 2011 nr 112 poz. 654).
7. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy z dnia 26 września 1997 r., z późniejszymi zmianami (Dz.U. 1997 nr 129 poz. 844).
8. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z dnia 12 kwietnia 2002 r., z późniejszymi zmianami (Dz.U. 2002 nr 75 poz. 690).
9. Rozporządzenie Ministra Zdrowia w sprawie szkodliwych czynników biologicznych dla zdrowia w środowisku pracy oraz ochrony zdrowia pracowników zawodowo narażonych na te czynniki z dnia 22 kwietnia 2005 r., z późniejszymi zmianami (Dz.U. 2005 nr 81 poz. 716).
10. Rozporządzenie Ministra Zdrowia w sprawie szczegółowych warunków bezpiecznej pracy z urządzeniami radiologicznym z dnia 21 sierpnia 2006 r., z późniejszymi zmianami (Dz.U. 2006 nr 180 poz. 1325).
11. Rozporządzenie Ministra Zdrowia w sprawie wymagań, jakim powinny odpowiadać pod względem fachowym i sanitarnym pomieszczenia i urządzenia zakładu opieki zdrowotnej z dnia 10 listopada 2006 r. (Dz.U. 2006 nr 213 poz. 1568) – uchylone.
12. Rozporządzenie Ministra Zdrowia w sprawie zakresu, sposobu i częstotliwości prowadzenia kontroli wewnętrznej w obszarze realizacji działań zapobiegających szerzeniu się zakażeń i chorób zakaźnych z dnia 27 maja 2010 r., z późniejszymi zmianami (Dz.U. 2010 nr 100 poz. 646).
13. Rozporządzenie Ministra Zdrowia w sprawie kwalifikacji członków zespołu kontroli zakażeń szpitalnych z dnia 27 maja 2010 r., z późniejszymi zmianami (Dz.U. 2010 nr 108 poz. 706).
14. Rozporządzenie Ministra Zdrowia w sprawie szczegółowego sposobu postępowania z odpadami medycznymi z dnia 30 lipca 2010 r., z późniejszymi zmianami (Dz.U. 2010 nr 139 poz. 940).
15. Rozporządzenie Ministra Zdrowia w sprawie szpitalnego oddziału ratunkowego z dnia 3 listopada 2011 r., z późniejszymi zmianami (Dz.U. 2011 nr 237 poz. 1420).



16. Rozporządzenie Ministra Zdrowia w sprawie szczegółowych wymagań, jakim powinny odpowiadać pomieszczenia i urządzenia podmiotu wykonującego działalność leczniczą z dnia 26 czerwca 2012 r., z późniejszymi zmianami (Dz.U. 2012 poz. 739).
17. Rozporządzenie Ministra Zdrowia w sprawie standardu organizacyjnego opieki zdrowotnej w dziedzinie anestezjologii i intensywnej terapii z dnia 16 grudnia 2016 r., z późniejszymi zmianami (Dz.U. 2016 poz. 2218).
18. Rada Europy, dyrektywa ramowa 89/391/EWG w sprawie wprowadzenia środków w celu poprawy bezpieczeństwa i zdrowia pracowników w miejscu pracy (Dz.U. L 183 z 29.6.1989).

8.3 RAPORTY ORAZ WYTYCZNE INSTYTUCJI KONTROLI ZAKAŻEŃ SZPITALNYCH ORAZ INNYCH ORGANIZACJI

1. (1996–97). Guidelines for Design and Construction of Hospital and Health Care Facilities. American Institute of Architects, AIA Press. DOI 10.13140/RG.2.2.13903.07841.
2. (2001). Guidelines for Design and Construction of Health Care Facilities. American Institute of Architects Academy of Architecture for Health, The Facility Guidelines Institute, US Department of Health and Human Services. Dostęp 5.11.2018: <https://www.brikkbase.org/sites/default/files/2001guidelines.pdf>.
3. (2001) Zagrożenia w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy w sektorze opieki zdrowotnej. Dyrekcja Generalna ds. Zatrudnienia, Spraw Społecznych i Włączenia Społecznego (Komisja Europejska). DOI: 10.2767/78406.
4. (2005). World alliance for patient safety: WHO draft guidelines for adverse event reporting and learning systems: from information to action. World Health Organization Geneva. Dostęp 15.09.2018: <http://www.who.int/iris/handle/10665/69797>.
5. (2006). Constitution of the World Health Organization, Forty-fifth edition. Dostęp 9.10.2018: https://www.who.int/governance/eb/who_constitution_en.pdf.
6. (2006). Guidelines for Design and Construction of Health Care Facilities. American Institute of Architects Academy of Architecture for Health, The Facility Guidelines Institute, US Department of Health and Human Services, Washington. Dostęp 5.11.2018 <https://www.fgiguilines.org/wp-content/uploads/2015/08/2001guidelines.pdf>.
7. (2007). Guidelines for the classification and design of isolation rooms in health care facilities. Victorian Advisory Committee on Infection Control. Department of Human Services, Melbourne, Victoria, Australia. Dostęp 4.04.2018: http://www.eunid.eu/public/Australia_isolation_rooms_2007.pdf.
8. (2008). Infection Prevention and Control Building Guidelines for Acute Hospitals in Ireland. Strategy for the control of Antimicrobial Resistance in Ireland (SARI). Dostęp 23.10.2018: <https://www.hpsc.ie/a-z/microbiologyantimicrobial-resistance/infectioncontrolandhai/guidelines/File,3439,en.pdf>.
9. (2008). Single Room Provision Steering Group Report. Healthier Scotland. Scottish Government. Dostęp 12.06.2018: <https://www2.gov.scot/resource/doc/253500/0075129.pdf>.
10. (2009). A Guide to the Implementation of the WHO Multimodal Hand Hygiene Improvement Strategy. World Health Organization. Dostęp 04.04.2018: https://www.who.int/gpsc/5may/Guide_to_Implementation.pdf.
11. (2010). Anforderungen an die Hygiene bei der medizinischen Versorgung von immunsupprimierten Patienten Empfehlung der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention beim Robert Koch-Institut (RKI) Bundesgesundheitsbl 53, Springer-Verlag, s. 357–388, DOI: 10.1007/s00103-010-1028-9.



12. (2010). Australian Guidelines for the Prevention and Control of Infection in Healthcare. Australian Commission for Safety and Quality in Health Care, Dostęp 15.11.2018: <https://nhmrc.gov.au/about-us/publications/australian-guidelines-prevention-and-control-infection-healthcare-2010#block-views-block-file-attachments-content-block-1>.
13. (2013). Infection Prevention and Control Measures in the Emergency Department, Comité sur les infections nosocomiales du Québec. Dostęp 25.10.2018: <http://www.inspq.qc.ca>
14. (2013). ECDC Surveillance Report. Point prevalence survey of healthcare-associated infections and antimicrobial use in European acute care hospitals 2011–2012. Dostęp 25.10.2018: <https://ecdc.europa.eu/sites/portal/files/media/en/publications/Publications/healthcare-associated-infections-antimicrobial-use-PPS.pdf>.
15. (2014). Facility Guidelines Institute. Guidelines for Design and Construction of Hospitals and Outpatient Facilities. American Society for Healthcare Engineering. Chicago. Dostęp 8.06.2018: <https://www.fgiguidelines.org>.
16. (2016). Narodowy program ochrony antybiotyków na lata 2016–2020 – NPOA. Ministerstwo Zdrowia RP. Dostęp 6.11.2018: <http://www.archiwum.mz.gov.pl/wp-content/uploads/2016/04/skan-podpisanego-programu-z-aneksem-8.04.pdf>.
17. (2017). Zdrowie i Ochrona Zdrowia w roku 2016. Główny Urząd Statystyczny – GUS, Zakład Wydawnictw Statystycznych, Warszawa. Dostęp 15.09.2018: <https://stat.gov.pl/obszarytematyczne/zdrowie/zdrowie/zdrowie-i-ochrona-zdrowia-w-2016-r-,1,7.html>.
18. (2018). Informacja o wynikach kontroli: Zakażenia w podmiotach leczniczych. Najwyższa Izba Kontroli. Dostęp 16.09.2018: file:///Users/agajanowicz/Downloads/kzd_p_17_060_201709211008411505988521_01.pdf.
19. (2018). Raport: Sytuacja zdrowotna ludności Polski i jej uwarunkowania. Instytut Zdrowia Publicznego – Państwowego Zakładu Higieny. red. Wojtyniak B., Goryński P. Dostęp 6.11.2018: <https://www.pzh.gov.pl/najnowszy-raport-nizp-pzh-sytuacja-zdrowotna-ludnosci-polski-i-jej-uwarunkowania/>.
20. (2018). Guidelines for Design and Construction of Hospitals. Facility Guidelines Institute. Dostęp 4.04.2018: <https://www.fgiguidelines.org/guidelines/2018-fgi-guidelines/>.



8.4 NETOGRAFIA

1. Atlas nadzoru chorób zakaźnych. Europejskie Centrum ds. Zapobiegania i Kontroli Chorób (European Centre for Disease Prevention and Control – ECDC). Dostęp 24.11.2018: <https://atlas.ecdc.europa.eu/public/index.aspx>
2. Centers for Disease Control and Prevention, HAI Data and Statistics. Dostęp 27.10.2018 <https://www.cdc.gov/hai/data/portal/index.html>.
3. Communicable Disease Threats Report; Europejskie Centrum ds. Zapobiegania i Kontroli Chorób (European Centre for Disease Prevention and Control – ECDC), November 2018. Dostęp 10.12.2018: <https://ecdc.europa.eu/en/publications-data/communicable-disease-threats-report-4-10-november-2018-week-45>.
4. Encyklopedia PWN. Dostęp 13.10.2018: <https://encyklopedia.pwn.pl>.
5. Przegląd Epidemiologiczny – Epidemiological Review. Dostęp 24.11.2018: <http://www.przglepidemiol.pzh.gov.pl/>.
6. Zdrowie i ochrona zdrowia w 2016 r. Departament Badań Społecznych i Warunków Życia. Urząd Statystyczny w Krakowie. Dostęp 20.08.2018: https://stat.gov.pl/files/gfx/portalinformacyjny/pl/defaultaktualnosci/5513/1/7/1/zdrowie_i_ochrona_zdrowia_w_2016.pdf.
7. Infection Prevention and Control Measures in the Emergency Department. Dostęp 13.09.2018: <http://www.inspq.qc.ca>.
8. Wojewódzki Szpital Zespolony w Koninie. Oddział Obserwacyjno-Zakaźny z Pododdziałem Zakaźnym Dziecięcym. Dostęp 12.01.2019: http://szpital-konin.pl/SK/wp-content/uploads/2016/11/zaka%C5%BAny_regulamin.pdf.
9. Ambulatoryjna opieka zdrowotna w 2017 roku. Główny Urząd Statystyczny Informacje. Dostęp 30.11.2018: <https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/zdrowie/zdrowie/ambulatoryjna-opieka-zdrowotna-w-2017-roku,13,2.html>.
10. Pomoc doraźna i ratownictwo medyczne w 2017 roku. Główny Urząd Statystyczny. Informacje. Dostęp 30.11.2018: <https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/zdrowie/zdrowie/pomoc-dorazna-i-ratownictwo-medyczne-w-2017-roku,14,2.html>
11. Europejska dyrektywa ramowa dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia w miejscu pracy (dyrektywa 89/391/EWG). Dostęp 15.11.2018: <https://osha.europa.eu/pl/legislation/directives/the-osh-framework-directive/the-osh-framework-directive-introduction>.
12. Wykaz dziedzin nauki i technik według klasyfikacji OECD. Dostęp 13.05.2018: https://www.ncbr.gov.pl/fileadmin/user_upload/import/tt_content/files/2_wykaz_dziedzin_nauki_i_teknik_wedlug_klasyfikacji_oecd.pdf.
13. Wykaz aktów prawnych wymaganych do egzaminu na uprawnienia budowlane w specjalności architektonicznej do projektowania oraz kierowania robotami budowlanymi, z określeniem niezbędnego zakresu ich znajomości. Izba Architektów Rzeczypospolitej Polskiej. – IARP. Dostęp 12.08.2018: http://www.izbaarchitektow.pl/pliki/wykaz_aktow_prawnych.pdf
14. The American College of Healthcare Architects – ACHA. Dostęp 12.08.2018: <http://www.healtharchitects.org/Pages/about.aspx>.



8.5 INNE ŹRÓDŁA

1. Pomorski Państwowy Wojewódzki Inspektor Sanitarny w województwie pomorskim, odpowiedź w sprawie zapytania o dostęp do informacji publicznej w zakresie zakażeń szpitalnych na terenie województwa pomorskiego, wrzesień 2018.
2. Nickl M. (2018). Architectural planning – an enabler for efficient hospitals. Prezentacja na Getinge Hospital Engineering Forum – Baden-Baden 11.10.2018 r.

8.6 SPIS ILUSTRACJI

Ilustracja 1.0	Sala operacyjna (obszar o szczególnym znaczeniu w profilaktyce HAI), fot. autor, 2018 r.
Ilustracja 1.2.0	Model przedstawiający związek pomiędzy badaniami teoretycznymi i wdrożeniami praktycznymi w kształtowaniu rozwiązań architektonicznych sprzyjających prewencji HAI, autor.
Ilustracja 1.4.1	Stanowisko w obrębie OAIT (obecność dużej ilości sprzętu medycznego powoduje trudności z systematyczną dezynfekcją powierzchni potencjalnie skażonych), fot. autor, 2016 r.
Ilustracja 1.4.2	Kamera, element sterujący czaszą lampy operacyjnej (powierzchnie urządzeń medycznych, w szczególności mające częsty kontakt z dłońmi personelu, mogą w łatwy sposób stanowić źródło zakażeń), fot. autor, 2016 r.
Ilustracja 2.0	Mobilny blat operacyjny – fragment (przykład skomplikowanego elementu wymagającego dekontaminacji po każdorazowym użyciu), fot. autor, 2018 r.
Ilustracja 2.0.1	Wózek-wanna – stanowisko mycia pacjenta (rozwiązanie umożliwiające wykonanie procedur higienicznych np. dekontaminację pacjenta podczas przyjęcia w obszarze SOR), fot. autor, 2016 r.
Ilustracja 2.1	Pipety HTL (diagnostyka mikrobiologiczna wymaga wykorzystania specjalistycznego sprzętu), fot. autor, 2016 r.
Ilustracja 2.1.1	Model dróg transmisji drobnoustrojów, autor.
Ilustracja 2.1.2	Pomieszczenie sterylizacji (właściwe przygotowanie materiału do sterylizacji wymaga przeprowadzenia szeregu czynności), fot. autor, 2016 r.
Ilustracja 2.1.3	Pokój łóżkowy (przygotowanie łóżka szpitalnego dla nowego pacjenta wymaga wykonania szeregu czynności, aby nie stanowiło źródła zakażeń), fot. autor, 2016 r.
Ilustracja 2.2	Czasza lampy operacyjnej – fragment (sprzęt medyczny jest niezbędnym wyposażeniem obszarów zabiegowych i operacyjnych, może stanowić źródło HAI), fot. autor, 2018 r.
Ilustracja 2.2.1	Materiał podczas badań mikrobiologicznych (badania mikrobiologiczne to proces wymagający czasu), fot. autor, 2017 r.
Ilustracja 2.3	Laparoskop (sprzęt wprowadzany podczas zabiegów do organizmu może stanowić drogę transmisji zakażenia), fot. autor, 2018 r.
Ilustracja 2.3.1	Zestawienie liczby zakażeń inwazyjnych <i>Klebsiella pneumoniae</i> dane za rok 2017 w krajach Europy (Atlas nadzoru chorób zakaźnych, Europejskie Centrum ds. Zapobiegania i Kontroli Chorób 2018).
Ilustracja 2.3.2	Stanowisko higieny rąk przed salą operacyjną (prawidłowa higiena rąk ma fundamentalne znaczenie w prewencji HAI), fot. autor, 2014 r.
Ilustracja 2.4	Miasto jako wielowarstwowa struktura (wzrost wiedzy, postęp techniki i upływający czas powodują zmianę wymagań stawianych obiektom budowlanym, w szczególności placówkom medycznym), fot. autor, 2018 r.



- Ilustracja 2.4.1 Mobilny blat operacyjny (przykład wpływu techniki na kształtowanie obiektów medycznych), fot. autor, 2014 r.
- Ilustracja 3.0 Kolonia bakterii na podłożu mikrobiologicznym (prawidłowa identyfikacja drobnoustrojów pozwala na właściwy dobór środków zaradczych), fot. autor, 2016 r.
- Ilustracja 3.0.1 Pokój łóżkowy wieloosobowy (odległość pomiędzy pacjentami wpływa na możliwość transmisji zakażeń), fot. autor, 2012 r.
- Ilustracja 3.1 Nawiew laminarny nad stołem operacyjnym (rozwiązanie zapewniające czyste powietrze w obszarze operowanym), fot. autor, 2018 r.
- Ilustracja 3.1.1 Korytarz (infrastruktura techniczna we współczesnym szpitalu to rozbudowana struktura wymagająca analizy ryzyka HAI), fot. autor, 2014 r.
- Ilustracja 3.1.2 Procentowy udział czynników alarmowych wywołujących ogniska epidemiczne w 2015 r. na terenie województwa pomorskiego; Pomorski Państwowy Wojewódzki Inspektor Sanitarny w województwie pomorskim 2018 r.
- Ilustracja 3.1.3 Procentowy udział czynników alarmowych wywołujących ogniska epidemiczne w 2016 r. na terenie województwa pomorskiego; Pomorski Państwowy Wojewódzki Inspektor Sanitarny w województwie pomorskim 2018 r.
- Ilustracja 3.1.4 Stanowisko dekontaminacji blatów operacyjnych (zarządzanie materiałami i środkami dezynfekcyjnymi to ważny element profilaktyki HAI), fot. autor, 2015 r.
- Ilustracja 3.2 Pomieszczenie brudownika (zastosowanie jednorazowych kacek sanitarnych – element profilaktyki HAI), fot. autor, 2018 r.
- Ilustracja 3.2.1 Rozkład zakażeń *Clostridium difficile* w jednostce statystyki ze wskazaniem ilości, rodzaju i obszaru wystąpienia w Województwie Pomorskim; (Pomorski Państwowy Wojewódzki Inspektor Sanitarny 2018r.).
- Ilustracja 3.2.2 Rozkład zakażeń *Enterococcus VRE* w jednostce statystyki z wskazaniem ilości, rodzaju i obszaru wystąpienia w województwie pomorskim (Pomorski Państwowy Wojewódzki Inspektor Sanitarny 2018 r.).
- Ilustracja 3.2.3 Zestawienie porównawcze statystyki zakażeń rotawirusami i norowirusami w województwie pomorskim z wskazaniem ilości, rodzaju i obszaru wystąpienia (Pomorski Państwowy Wojewódzki Inspektor Sanitarny 2018 r.).
- Ilustracja 3.2.4 Statystyka zakażeń szpitalnych w obrębie oddziałów anestezjologii i intensywnej terapii w Polsce (Raport... NIK; 2018: 44).
- Ilustracja 3.2.5 Zestawienie porównawcze struktury zakażeń w ognisku epidemicznym według danych Państwowego Wojewódzkiego Inspektora Sanitarnego w województwie pomorskim 2018 r.
- Ilustracja 3.3 Kolumna anestezjologiczna (niewłaściwie zdezynfekowany sprzęt medyczny może stanowić źródło HAI), fot. autor, 2018 r.
- Ilustracja 3.3.1 Mobilny stół operacyjny (przemieszczenie się stołu operacyjnego po bloku operacyjnym może powodować skażenie dodatkowych powierzchni), fot. autor, 2018 r.
- Ilustracja 4.1 Szkło laboratoryjne (rozwój badań naukowych w zakresie mikrobiologii wpływa na sposób kształtowania rozwiązań architektonicznych), fot. autor, 2014 r.



- Ilustracja 4.1.1 Próbkę podczas procesu mrożenia (w odpowiednich warunkach drobnoustroje potrafią zachować żywotność przez długi czas), fot. autor, 2014 r.
- Ilustracja 4.1.2 Stanowisko higieny rąk w komunikacji bloku operacyjnego (przykład rozwiązania wykluczonego przez polskie przepisy prawa i spotykanego w innych krajach), fot. autor, 2015 r.
- Ilustracja 5.0 Korytarz przed wejściem na blok operacyjny (wózki transportowe poruszające się pomiędzy różnymi obszarami placówki medycznej mogą stanowić zagrożenie HAI), fot. autor, 2016 r.
- Ilustracja 5.0.1 Uwarunkowania ograniczające skuteczność prac zespołów kontroli zakażeń szpitalnych w Polsce, autor.
- Ilustracja 5.2 Sala operacyjna (naruszenie ciągłości tkanek ludzkich powoduje wzrost ryzyka HAI), fot. autor, 2016 r.
- Ilustracja 5.2.1 Tabela przyporządkowująca środki hermetyczności do grupy zagrożenia (Dz.U. z 2005 r. Nr 81 poz. 716 zał. nr 4).
- Ilustracja 5.2.2 Sala operacyjna (nagromadzenie sprzętu medycznego utrudnia skuteczną dekontaminację sali operacyjnej pomiędzy zabiegami), autor, 2016 r.
- Ilustracja 5.3 Sala pozabiegowa – obserwacji (przykład pomieszczenia, dla którego rozwiązania architektoniczne są zdefiniowane w obowiązujących przepisach w bardzo ograniczony sposób), projekt i fot. autor, 2016 r.
- Ilustracja 5.4 Sala hemodynamiki (przykład współistnienia zagrożeń radiacyjnych i ryzyka HAI), projekt i fot. autor, 2016 r.
- Ilustracja 5.4.1 Organizacja bloku operacyjnego z wskazaniem barier dla obszarów o różnych rygorach higienicznych, analiza i projekt: autor.
- Ilustracja 5.4.2 Błaty operacyjne (przykład dekontaminacji w komunikacji ogólnej bloku operacyjnego), fot. autor, 2016 r.
- Ilustracja 5.4.3 Pomieszczenie sterylizacji (wykorzystanie ruchu postępowego materiału jako narzędzia ograniczającego kontaminację), fot. autor, 2016 r.
- Ilustracja 5.5 Elementy wykończenia ściany w sali operacyjnej (przykład powierzchni o zwiększonej odporności na procesy dezynfekcyjne), projekt i fot. autor, 2016 r.
- Ilustracja 5.6 Sala operacyjna (dla operowanego pacjenta źródłem zagrożenia jest personel medyczny, podczas operacji w sali przebywa kilka osób, w skrajnych przypadkach nawet kilkanaście), projekt i fot. autor, 2018 r.
- Ilustracja 5.6.1 Schemat zarządzania ryzykiem (Komisja Europejska 2011:30)
- Ilustracja 5.6.2 Model zarządzania ryzykiem w obiekcie medycznym z wykorzystaniem narzędzi architektonicznych, autor.
- Ilustracja 5.6.3 Próbniki promieniowania – ocena zagrożenia radiacyjnego (w zależności od rodzaju ryzyka można stosować różne narzędzia wspomagające jego ocenę), fot. autor, 2012 r.
- Ilustracja 6.0 Mobilny blat i stół operacyjny montowany na stałe (stosowanie mobilnych i stacjonarnych elementów wyposażenia pozwala na wprowadzanie różnych procedur dekontaminacji), fot. autor, 2016 r.
- Ilustracja 6.1.1 Schemat elementów składowych technologii medycznej (Tomanek 2015: 32).



- Ilustracja 6.1.2 Poszerzenie schematu elementów składowych technologii medycznej (Tomanek 2015:32) o proces przyporządkowywania rozwiązań architektonicznych na podstawie analizy ryzyka, autor.
- Ilustracja 6.2 Wydzielona powierzchnia w pomieszczeniu obserwacji (przykład wprowadzania rozwiązań ponadnormatywnych w stosunku do obowiązujących przepisów wspierających bezpieczeństwo epidemiczne), fot. autor, 2016. r.
- Ilustracja 6.2.1 Sala operacyjna – widok od strony pomieszczenia przygotowania pacjenta (w zależności od kraju wejście na salę operacyjną może wymagać przejścia przez dodatkowe pomieszczenia przygotowawcze), fot. autor, 2018 r.
- Ilustracja 6.2.1.2 Rozszerzenie schematu drogi pacjenta (Tomanek 2015: 58) o kierunku transmisji zakażeń przez pacjentów zakaźnych, autor.
- Ilustracja 6.2.1.3 Schemat drogi pacjenta w szpitalu, w którym nie wprowadzono przestrzennych elementów umożliwiających zarządzanie separowaniem pacjentów potencjalnie zakaźnych, autor.
- Ilustracja 6.2.1.4 Schemat drogi pacjenta w szpitalu, w którym zastosowano architektonicznie i organizacyjne narzędzia zarządzania ruchem pacjentów potencjalnie zakaźnych, autor.
- Ilustracja 6.2.1.5 Przykład organizacji pomieszczenia dekontaminacji przed szpitalnym oddziałem ratunkowym, autor.
- Ilustracja 6.2.1.6 Sala operacyjna, fot. autor, 2016 r.
- Ilustracja 6.2.2 Drzwi otwierane automatycznie (przykład rozwiązania ograniczającego możliwość kontaminacji rąk personelu), fot. autor, 2015 r.
- Ilustracja 6.2.2.1 Pomieszczenie izolacji pacjenta – wymagania zgodne z rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 26 czerwca 2012 r. w sprawie szczegółowych wymagań, jakim powinny odpowiadać pomieszczenia i urządzenia podmiotu wykonującego działalność leczniczą, autor.
- Ilustracja 6.2.2.2 Pomieszczenie izolacji pacjenta, wariant rozbudowany w stosunku do wymagań prawa w Polsce, autor.
- Ilustracja 6.2.2.3 Stanowisko w obrębie OAIT (obecność dużej ilości sprzętu medycznego powoduje trudności z systematyczną dezynfekcją powierzchni potencjalnie skażonych), fot. autor, 2016 r.
- Ilustracja 6.2.3 Punkty poboru gazów medycznych (infrastruktura techniczna może być źródłem HAI), fot. autor, 2016 r.
- Ilustracja 6.2.3.1 Pomieszczenie intensywnej terapii, układ typowy, autor.
- Ilustracja 6.2.3.2 Pomieszczenie intensywnej terapii, układ zmodyfikowany o przegrody ograniczające transmisję drogą kropelkową i stanowiska dezynfekcji rąk, autor.
- Ilustracja 6.2.3.3 Pomieszczenie intensywnej terapii, układ zmodyfikowany o ukierunkowanie przepływu powietrza, autor.
- Ilustracja 6.2.3.4 Porównanie drogi personelu podczas wykonywania procedury dezynfekcji rąk przed kontaktem i po kontakcie z pacjentem, pomieszczenie intensywnej terapii układ typowy – rys. A, układ zmodyfikowany w kierunku ograniczania pracy i ryzyka błędu personelu – rys. B, autor.



- Ilustracja 6.2.3.5 Pomieszczenie intensywnej terapii, układ zmodyfikowany o organizację boksów jednoosobowych, zalecany między innymi przez niemiecki Federalny Instytut Budownictwa, Badań Miejskich i Przestrzennych (niem. Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung), autor.
- Ilustracja 6.2.3.6 Wyposażenie sali operacyjnej (możliwość podwieszenia wyposażenia na podwieszanej kolumnie ułatwia dezynfekcję podłóg), fot. autor, 2016 r.
- Ilustracja 6.2.4 Sala pooperacyjna (organizacja pomieszczenia bez stałych przegród pomiędzy pacjentami utrudnia realizację stanowisk higieny rąk przy każdym z pacjentów), projekt i fot. autor, 2018 r.
- Ilustracja 6.2.4.1 Podsumowanie przeglądu współczesnych badań porównujące zalety i wady hospitalizacji pacjenta w pojedynczym i wieloosobowym pokoju szpitalnym (za: Infection Prevention..., 2008).
- Ilustracja 6.2.4.2 Wizualizacja potencjalnych kierunków transmisji: a) pomiędzy pacjentami; b) pacjentem a odwiedzającym na przykładzie pokoju łóżkowego wieloosobowego, analiza i projekt: autor.
- Ilustracja 6.2.4.3 Propozycja ograniczenia ryzyka transmisji pomiędzy pacjentami oraz pacjentem a odwiedzającym na przykładzie pokoju łóżkowego jednoosobowego, analiza i projekt: autor.
- Ilustracja 6.2.4.4 Zasłony pomiędzy stanowiskami opieki nad pacjentami (przykład konfliktu pomiędzy potrzebą intymności a bezpieczeństwem epidemicznym, zasłony mogą stanowić źródło HAI), fot. autor, 2019 r.
- Ilustracja 6.3 Autor w odzieży ochronnej (stosowanie odzieży ochronnej wymaga analizy procedur i wyodrębnienia oraz wyposażenia miejsc przeznaczonych do przebierania), fot. autor, 2016 r.
- Ilustracja 6.3.0.1 Regał na buty w szatni personelu przed blokiem operacyjnym (higiena obuwia na bloku operacyjnym jest elementem wymagającym dodatkowych wytycznych w zakresie rozwiązań architektonicznych), fot. autor, 2019 r.
- Ilustracja 6.3.1 Stanowisko dezynfekcji rąk (zachowanie 5 momentów higieny powinno dotyczyć wszystkich użytkowników placówek medycznych), fot. autor, 2018 r.
- Ilustracja 6.3.1.1 Analiza drogi personelu koniecznej do pokonania podczas procedury higieny rąk przed kontaktem z pacjentem i po kontakcie na przykładzie układu typowego pokoju łóżkowego dwuosobowego (Tomanek 2015). A) typowa lokalizacja stanowiska higieny rąk – w łazience przy pokoju, B) układ zmodyfikowany o dodatkowe stanowisko higieny rąk; analiza: autor.
- Ilustracja 6.3.1.2 Analiza drogi personelu koniecznej do pokonania podczas procedury higieny rąk przed kontaktem i po kontakcie z pacjentem, na przykładzie modelowego pokoju jednoosobowego, A) typowa lokalizacja stanowiska higieny rąk – w łazience przy pokoju, B) układ zmodyfikowany o dodatkowe stanowisko higieny rąk, analiza i projekt: autor.
- Ilustracja 6.3.1.3 Organizacja pracowni rezonansu magnetycznego z naniesieniem schematu technologii i miejsc higieny rąk, analiza i projekt: autor.



- Ilustracja 6.3.1.4 Pomieszczenie badań rezonansem magnetycznym (wykorzystanie stołu badań przez wielu pacjentów sprzyja przenoszeniu zakażeń), projekt i fot. autor, 2016 r.
- Ilustracja 6.3.1.5 Łokciowa bateria umywalkowa (przykład uruchamiania wyposażenia higienicznego bez udziału rąk personelu), fot. autor, 2016 r.
- Ilustracja 6.3.2 Stanowisko z odzieżą ochronną (stosowanie wielorazowej odzieży ochronnej wymaga rozdział odzieży czystej od skażonej), fot. autor, 2016 r.
- Ilustracja 6.3.2.1 Proces wejścia na blok operacyjny przez zespół szatniowy urządzony w sposób minimalny – na podstawie wymogów rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, analiza i projekt: autor.
- Ilustracja 6.3.2.2 Proces wejścia na blok operacyjny przez pomieszczenie szatniowe, rozbudowany o elementy dodatkowe wynikające z dobrej praktyki projektowej i analizę procesu. Wprowadzenie rozwiązań ograniczających możliwości kontaminacji odzieży czystej oraz przelotowych myjek dezynfektorów jako rozwiązanie problemu higieny obuwia stosowanego w bloku operacyjnym, analiza i projekt: autor.
- Ilustracja 6.3.2.3 Schemat funkcjonalny pomieszczenia szatniowego przed blokiem operacyjnym, schemat na podstawie wizji lokalnej, Niemcy, autor.
- Ilustracja 6.3.2.4 Monitor z klawiaturą na sali operacyjnej (elementy wyposażenia wykonane w sposób umożliwiający systematyczne przeprowadzanie procesu dezynfekcji), fot. autor, 2015 r.
- Ilustracja 6.4 Stanowisko przekładania pacjenta (w Polsce zakłada się, że łóżko pacjenta nie powinno być wprowadzane na teren bloku operacyjnego), fot. autor, 2016 r.
- Ilustracja 6.4.1 Wykorzystanie ruchu postępowego na przykładzie wymagań stawianych przed pomieszczeniem sterylizatorni w ambulatorium, analiza: autor.
- Ilustracja 6.4.2 Wykorzystanie ruchu postępowego na przykładzie wymagań stawianych przed pomieszczeniem centralnej sterylizatorni w szpitalu, analiza: autor.
- Ilustracja 6.4.3 Pomieszczenie centralnej sterylizacji (fizyczne oddzielenie części brudnej czystej i jałowej pozwala ograniczyć możliwość wtórnej kontaminacji narzędzi), fot. autor, 2016 r.
- Ilustracja 6.4.4 Śluza pacjenta, przykład ograniczania migracji wyposażenia pomiędzy obszarami o różnych rygorach sanitarno-higienicznych, analiza autor.
- Ilustracja 6.5 Wózek porządkowy (proces sanityzacji wymaga wprowadzenia do pomieszczenia sprzętu umożliwiającego jego przeprowadzenie), fot. autor, 2018 r.
- Ilustracja 6.5.1 Model transmisji zakażeń z zanieczyszczonego środowiska (za: Kramer i inni 2006).
- Ilustracja 6.5.2 Trwałość bytowania istotnych klinicznie bakterii na suchych powierzchniach (za: Kramer i inni 2006).



- Ilustracja 6.5.3 Wizualizacja graficzna w przekroju zaleceń zawartych we wzorze sprzątnia zgodnie z planem higieny dla pokoi pacjentów (ogólne). Strefa II, ogólnej czystości – dezynfekcja niskiego stopnia, częstotliwość bez uwzględnienia interwencji pozaplanowych (Grochowska 2011:140–142), opracowanie graficzne: autor.
- Ilustracja 6.5.4 Fragment wykładziny przy stole operacyjnym uszkodzonej przez środki dezynfekcyjne (materiały wykończeniowe powinny być dostosowane do używanych środków chemicznych), fot. autor, 2016 r.
- Ilustracja 6.5.5 Schemat wymagań materiałowych dla pomieszczeń o zwiększonych wymaganiach, analiza: autor.
- Ilustracja 6.5.6 Schemat gradacji wymagań materiałowych dla pomieszczeń o zwiększonych wymaganiach sanitarno-higienicznych, analiza: autor.
- Ilustracja 6.6 Wzór znaku ostrzegającego przed zagrożeniem biologicznym (właściwa komunikacja jest podstawą dla budowania systemu bezpieczeństwa w placówce medycznej), znak na podstawie Dz.U. 2005 nr 81 poz. 716 zał. nr 3.
- Ilustracja 6.6.1 Model oddziaływania na bezpieczeństwo epidemiczne, autor.
- Ilustracja 6.6.2 Znak bezpieczeństwa (wyodrębnienie pomieszczeń sanitarnohigienicznych użytkowanych wyłącznie przez personel jest jednym z podstawowych elementów profilaktyki HAI), fot. autor, 2018 r.
- Ilustracja 6.6.3 Obszary posiadające potencjał dla wzrostu znaczenia rozwiązań architektonicznych w ograniczaniu zakażeń szpitalnych, opracowanie graficzne: autor.
- Ilustracja 7.0 Błaty operacyjne czekające na pacjentów w komunikacji bloku operacyjnego (przykład elementu, który powinien być ujęty w projekcie architektonicznym z uwzględnieniem problematyki HAI), fot. autor, 2016 r.
- Ilustracja 7.2 Magazyn na bloku operacyjnym (architektura placówki medycznej powinna obejmować szereg pomieszczeń pomocniczych takich jak magazyny narzędzi sterylnych), fot. autor, 2016 r.
- Ilustracja 7.1.2 Różnica pomiędzy standardami obowiązującymi obecnie w różnych krajach europejskich wersja A: stanowisko higieny rąk zorganizowane w komunikacji przed salą operacyjną kliniki Mittelbaden, Baden Baden, Niemcy, 2015; wersja B: wymagania regulacji polskich – wyodrębnienie pomieszczenia przygotowania personelu zgodnie z rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 26 czerwca 2012 r. w sprawie szczegółowych wymagań, jakim powinny odpowiadać pomieszczenia i urządzenia podmiotu wykonującego działalność leczniczą.
- Ilustracja 7.3 Regały z czystą bielizną (przeciwdziałanie zakażeniem szpitalnym wymaga wprowadzenia zasad gospodarki bielizną czystą i brudną), fot. autor, 2014 r.
- Ilustracja 7.3.1 Sala hybrydowa (przykład zintegrowania stołu operacyjnego z zaawansowanym sprzętem diagnostycznym), fot. autor, 2016 r.





Rafał Janowicz

Architekt, ekonomista, urodził się 12 kwietnia 1977 r. w Gdańsku, ukończył studia na kierunku Architektura i Urbanistyka na Wydziale Architektury Politechniki Gdańskiej (2001) oraz na kierunku Zarządzanie i Marketing na Wydziale Zarządzania i Ekonomii Politechniki Gdańskiej (2003). W 2011 r. obronił pracę doktorską pod tytułem *Wizualna komunikacja marketingowa w architekturze*. Praca zajęła II miejsce w konkursie Narodowego Centrum Kultury na najlepszy doktorat z dziedziny nauk o kulturze i została wydana jako monografia w ramach serii *Kurs na kulturę* (2012).

Od 2006 r. czynny członek Pomorskiej Okręgowej Izby Architektów; w latach 2010–2014 pełnił funkcję Sędziego Okręgowego Sądu Dyscyplinarnego POIA; w latach 2014–2018 członek Rady Pomorskiej Okręgowej Izby Architektów i przewodniczący zespołu legislacji krajowej. Od 2014 r. członek Stowarzyszenia Architektów Polskich, w którym pełni funkcję członka kolegium sędziów konkursowych oraz wiceprzewodniczącego Sądu Koleżeńskiego Oddziału Wybrzeże SARP. Należy do Polskiego Towarzystwa Ergonomicznego.

Od 2006 r. właściciel pracowni architektonicznej zajmującej się projektowaniem obiektów służby zdrowia; w latach 2012–2018 konsultant projektów rozwojowych Szpitala Specjalistycznego im. F. Ceynowy Sp. z o.o. w Wejherowie. Od 2011 r. jest adiunktem w Katedrze Technicznych Podstaw Projektowania Architektonicznego na Wydziale Architektury Politechniki Gdańskiej, gdzie prowadzi badania z zakresu projektowania obiektów służby zdrowia.

Patronat:



Pomorski Państwowy Wojewódzki
Inspektor Sanitarny

ISBN 978-83-64333-27-9

Wydawnictwo Wydziału Architektury
Politechniki Gdańskiej

